

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

На правах рукопису
УДК 517.917

До захисту допущено
В. о. завідувача кафедри ММСА

О.Л.Тимощук

«___» _____ 2019 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 124 Системний аналіз
на тему: «Системний підхід при відборі проектів до інноваційного портфеля»

Виконав:

студент II курсу, групи КА-381 мп
Андросюк Андрій Дмитрович

Керівник:

Д.т.н., професор Данилов В.Я.

Рецензент:

Д.т.н., професор Качинський А.Б.

Засвідчую, що у цій
магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань
Студент _____

Київ
2019

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»
ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Рівень вищої освіти — другий (магістерський)
Спеціальність — 124 «Системний аналіз»

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри
ММСА
О. Л. Тимошук
«___» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студента Андросюка Андрія Дмитровича

1. Тема дисертації: «Системний підхід при відборі проектів до інноваційного портфеля», науковий керівник дисертації Данилов Валерій Якович, д.т.н., професор, затверджені наказом по університету від «05» листопада № 3825-с

2. Термін подання студентом дисертації: 13 грудня 2019 р.

3. Об'єкт дослідження: керування інноваційним портфелем

4. Предмет дослідження: задача формування методології керування портфелем проектів на всіх етапах

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

- 1) дослідити сучасний стан та особливості портфельного аналізу та зробити огляд літератури;
- 2) розробити алгоритм аналізу проектів, що передбачає поєднання різних підходів та методів, і дає змогу зробити висновок про необхідність виконання;
- 3) пошук даних для застосування в програмі;
- 4) розробити стартап-проект виведення на ринок результатів дослідження;
- 5) розробити концептуальні висновки за результатами наукового дослідження.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

- 1). Структура вибору портфеля проектів (рис.1.1);
- 2). Домінуючі портфельні методи, що використовуються в передових фірмах (рис.1.2);
- 3). Інтелектуальна система прогнозування ризиків (рис.2.1);

- 4). Стійка гранична суперматриця(рис.3.1);
- 5). Таблиці у розділі стартап-проекту.

7. Дата видачі завдання: 05 вересня 2019 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації
1.	Концептуальний вступ дисертації. Формулювання об'єкта, предмета, цілі, завдань, новизни, практичної значущості результатів	07.10.2019—13.10.2019
2.	Перший розділ. Огляд літературно-інформаційних джерел. Понятійно-категоріальний апарат. Характеристика об'єкта	14.10.2019—20.10.2019
3.	Другий розділ. Розробка алгоритму відбору проектів до інноваційного портфеля, повноцінний огляд існуючих методів прийняття рішень	21.10.2019—27.10.2019
4.	Третій розділ. Застосування розробленого алгоритму на реальній задачі. Розробка критеріїв оцінювання проектів.	28.10.2019—03.11.2019
5.	Четвертий розділ. Стартап-проект	04.11.2019—12.11.2019
6.	Концептуальні висновки. Перспективи розвитку отриманих рішень	13.11.2019—19.11.2019

Студент

А.Д.Андросюк

Науковий керівник дисертації

В.Я.Данилов

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 76 с., 14 табл., 8 рис., 47 джерел.

Актуальність теми: зростання компаній призводить до все більшої зацікавленості в методологіях керування своїми процесами, а швидкий темп розвитку ринків змушує компанії шукати нові технології виробництва та розробляти нові продукти.

Мета магістерської дисертації: впровадження методів та процесів керування стратегічно-орієнтованого портфелем для реалізації проектів розвитку нового напрямку виробництва пакувального комбінату ТОВ «Дунапак Таврія» на основі системного підходу у портфельному аналізі.

Об'єкт дослідження: процеси керування портфелями інноваційних проектів.

Предмет дослідження: методи та засоби керування портфелем інноваційних проектів.

Методи дослідження: опрацювання літератури для розкриття теми з різних сторін, опитування експертів для формування критеріїв проектів.

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено концептуальну модель стратегії управління портфелями проектів розвитку нового напрямку виробництва, яка базується на системному підході для розгляду проектів в розрізі стратегії компанії та в розрізі існуючих проектів, створено алгоритм керування проектами від їх ідеї і до введення в експлуатацію в рамках портфеля.

ПОРТФЕЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ, NPV, ANP, СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, СТРАТЕГІЯ, ГРУПОВІ ФАКТОРИ.

ABSTRACT

Thesis: 76 p., 14 tabl., 8 fig., 47 sources.

Topicality: The growth of companies has led to an increasing interest in the methodologies for managing their processes, and the rapid pace of market development is forcing companies to seek new production technologies and develop new products.

Purpose of the master's thesis: introduction of methods and processes of managing a strategically-oriented portfolio for the implementation of projects for the development of a new direction of production of the packing plant of LLC "Dunpack Tavriya" on the basis of a systematic approach in portfolio analysis.

Object of the study: the portfolio management processes for innovative projects.

Subject matter of the study: methods and tools for managing the portfolio of innovative projects.

Methods of research: literature review to cover the topic from different sides, interviewing experts to formulate project criteria.

Scientific novelty of the obtained results: a conceptual model of the project portfolio management strategy for the development of a new production direction is developed, based on a systematic approach for considering projects in the context of the company strategy and in the context of existing projects, creating an algorithm for project management from their idea and before commissioning within the portfolio .

PORTFOLIO OF INNOVATE PROJECTS, NPV, ANP, DECISION MAKING SYSTEM, STRATEGY, GROUP FACTORS.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ	11
1.1 Основні етапи керування портфелем інноваційних проектів.....	12
1.1.1 Загальна структура вибору портфеля проектів.....	12
1.1.2 Попередній етап	14
1.1.3 Етап відбору портфеля	15
1.1.4 Етап після завершення	17
1.2 Методи управління портфелем проектів	18
1.2.2 Фінансові або економічні методи	20
1.2.3 Скорингові моделі	22
1.2.4 Імовірнісні фінансові моделі	23
1.2.5 Поведінкові підходи	24
1.2.6 Процедури математичної оптимізації	25
1.2.7 Системи підтримки прийняття рішень.....	26
1.2.8 Методи з використанням карт	26
1.2.9 Стратегічні методи.....	28
1.2.10 Найуспішніші методи формування портфеля	29
1.3 Суб'єктивна сторона управління портфелем R&D проектів.....	32
1.3.1 Жанри прийняття рішень у портфелі проектів.....	33
1.3.2 Ефективність прийняття рішень у портфелі проектів	35
1.4 Висновки за розділом 1	39
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ПОРТФЕЛЕМ	41
2.1 Застосування методів портфельного аналізу для відбору проектів	42
2.1.1 Застосування фінансових моделей при відборі проектів	42
2.1.2 Застосування поведінкових моделей при відборі проектів	44
2.2 Штучна імунномережева модель прогнозування ризиків	46
2.2.2 Інтелектуальна технологія обробки багатовимірної інформації ШІС	48
2.2.3 Алгоритм оцінки енергетичних похибок ШІС.....	55
2.3 Висновки за розділом 2	56

РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИБОРІ НАПРЯМКУ РОЗВИТКУ НЕПАКУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ДУНАПАК ТАВРІЯ».....	57
3.1 Опис та характеристика задачі	57
3.2 Висновки за розділом 3	61
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ	63
4.1 Опис ідеї проекту	63
4.2 Технологічний аудит проекту	64
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту.....	66
4.4 Висновки за розділом	70
ВИСНОВКИ	71
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	72

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

СППР – система підтримки прийняття рішень

AHP – Analytic Hierarchy Process

ANP – Analytic Network Process

R&D – Research and Development

AVC – average variable costs

AFC – average fixed costs

NPV – Net Present Value

OPT – Option Pricing Theory

PASS – Project Analysis and Support System

BCG – Boston Consulting Group

NPD – New Project Development

ARR – Accounting Rate of Return

PBP – Payback Period

IRR – Internal Rate of Return

ШІС - Штучна Імунна Система

ВСТУП

Швидкий темп розвитку країн та стрімкий темп зростання сучасного бізнесу спираються, в цілому, на науково-технічний прогрес в інтелектуалізації виробництва. В неперервній гонці за економічним зростанням важливу роль відіграють процеси, спрямовані на оптимізацію діяльності компаній чи навіть країн. Розробка нових підходів чи продуктів є невід'ємною умовою відповідності бізнесу модерним принципам діяльності і дають можливість компаніям бути конкурентними на економічній арені.

Розуміючи необхідність бути конкурентними фірми впроваджують інновації, розробляють нові продукти, шукають шляхи оптимізації виробництва чи інших процесів. Усі ці проекти часто об'єднують в так звані портфелі проектів для більш ретельного керування. В таких умовах, спираючись на ряд обмежень, таких як обмеженість бюджету, велика кількість зацікавлених сторін, ризики, пов'язані з проектами, компанії все частіше звертаються до методології роботи з портфелями проектів.

Об'єднання проектів у портфель зазвичай відбувається в компаніях чи країнах, якщо вони планують розвиток в декількох напрямках і ставлять перед собою мету відібрати найбільш релевантні проекти. Таке об'єднання надає змогу контролювати потік проектів, координувати процеси, пов'язані з ним і оптимізувати певні етапи виконання. Таким чином для впровадження інноваційних технологій та підходів формується так званий стратегічний портфель, який являє собою сукупність діючих програм, проектів, підлеглих портфелів та інших робіт компанії в певний момент часу, спрямованих на інноваційну діяльність.

Існує ряд причин, що пояснюють існування та розповсюдженість саме портфельного підходу. Перш за все – скорочення життєвого циклу продукції, зменшення часу, необхідного для виведення її на ринок інноваційних продуктів.

Наступна причина полягає в потребі створення нових унікальних видів продукції. З цього виникає третя причина – необхідність ефективного керування ресурсами, зменшення ризиків та досягнення середньострокових та довгострокових цілей.

В даній дисертації автор ставить перед собою мету провести тематичне дослідження, проаналізувати його результати та порівняти певні підходи для розробки методології для оптимізації процесу керування інноваційним портфелем проектів. Ця методологія спирається на системному підході до дослідження оточення проектів, визначенні відповідності стратегії компанії та аналізу ризиків.

Для вдосконалення поточного процесу керування інноваційним портфелем проектів, необхідно ретельно окреслити та візуалізувати процес вибору портфеля проектів та впровадити механізм прийняття рішень на основі фактичних даних. Також, важливим фактором є слідування єдиному підходу у всій організації, направленість на стратегію розвитку підприємства, та вдосконалення оцінки кінцевих результатів.

Дипломна робота складається з чотирьох розділів.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ

Управління портфелем та визначення пріоритетності нових науково-дослідних проектів стали важливим завданням керування протягом 90-х років.[1] Основна проблема - належне розподілення ресурсів фірми. Вона включає вирівнювання між розвитком технологій у галузі чи середовищі та бізнес-стратегією фірми. Сьогоднішня продукція вирішує товарний / ринковий профіль фірми на завтрашній день. Приблизно 50% продажів компанії сьогодні пов'язані з продукцією, представленою на ринок п'ять років тому.[2] Управління портфелем також стосується балансу для досягнення оптимального поєднання між ризиком та віддачею, технічним обслуговуванням та зростанням, короткостроковими та довгостроковими R&D проектами. Оскільки існує міцний зв'язок із портфелем продукції, то ці цілі повинні забезпечити максимальний об'єм загального асортименту продукції та підтримку конкурентного та фінансового становища фірми на ринку.[3]

Управління портфелем проектів включає ідентифікацію, визначення пріоритетів, уповноваження, управління та контроль проектів, програм та інших пов'язаних з ними робіт для досягнення конкретних стратегічних цілей бізнесу.[4] Це складний, комплексний і багатогранний процес, життєво важливий для успіху нового продукту. Дослідники підкреслюють динамічний характер прийняття рішень.[5]

Різні зацікавлені сторони по-різному розуміють управління портфелем. Наприклад, стратег розглядає це як розподіл ресурсів для бізнесу або розробку стратегічно правильного портфеля для підтримки бачення та місії корпорації; як спосіб керування ризиком, пов'язаним із поводженням з новими технологіями. Тоді як фінансисти вважають це ефективним розподілом обмежених ресурсів для досягнення максимальної вартості для акціонерів.

Технічний персонал, такий як керівники R&D та інженери, намагатимуться підібрати правильні проекти для сприяння правильному нововведенню та сприйматимуть це як цікаву роботу чи зайнятість протягом наступних кількох місяців чи років. Хоча, з іншого боку, маркетологи сподіваються, що управління портфелем дасть кращу пріоритетність проектів та продуктів, що призводить до отримання більш задоволених клієнтів та кращої віддачі від маркетингових інвестицій. Нарешті, генеральний директор тлумачить управління портфелем як інструмент для отримання якісних досягнень із позитивними фінансовими наслідками, бажано в короткостроковій перспективі.[3]

1.1 Основні етапи керування портфелем інноваційних проектів

1.1.1 Загальна структура вибору портфеля проектів

Завдяки високій складності процесу відбору портфеля, було розроблено обширну структуру вибору портфелю проектів (рисунок 1.1), яка може допомогти людям, що приймають рішення, логічно рухатися до комплексного розгляду проектів. Структуру можна розділити на три етапи: попередній етап, етап вибору портфеля, етап після завершення. Кожен етап складається з декількох фаз, як показано в таблиці 1.1. Кожна стадія та пов'язані з ними фази описані послідовно та зображені на рисунку 1.2. У таблиці 1.1 наведено огляд етапів, фаз та заходів вибору портфеля проектів.[6]

Таблиця 1.1 - Огляд етапів, фаз та заходів вибору портфоліо проектів

Етап процесу	Фаза	Захід
Попередній етап	Розробка стратегії, вибір методології, обмеження та вказівки щодо ресурсів	Стратегічне відображення Матриця портфеля Кластерний аналіз
Етап відбору портфеля	Попередній скринінг	Відкидання проектів, що не відповідають критеріям портфеля
	Індивідуальний аналіз проектів	Підрахунок основних параметрів для кожного проекту
	Скринінг	Відхилення нежиттєздатних проектів
	Вибір портфеля	Комплексне врахування атрибутів проекту, обмеження ресурсів, взаємодії
	Коригування портфеля	Коригування, орієнтовані на користувача
Етап після завершення	Фінальний портфель	Впровадження проектів

орієнтованість стратегії позитивно пов'язана з успішною структурою портфеля проектів.[10] Таким чином, розробка стратегії збільшує ймовірність успішного вибору портфеля. Міцний зв'язок між стратегією та управлінням проектами та управління портфелем можна знайти і в іншій літературі.

Розробка стратегії повинна відбуватися до вибору портфеля. Вона дає змогу фірмі звернути увагу на нові проекти через призму наявних. Вона включає загальний розподіл бюджету. Визначено широкий спектр складних стратегічних наслідків, пов'язаних із багатьма факторами, включаючи сильні та слабкі сторони ринку та компанії.[3]

Вибір методології - це інструменти та методи, що застосовуються для вибору та оцінки проектів, що входять до етапу вибору портфеля. Тому це також стратегічний процес і його слід визначати апіорно. Як правило, вибір правильних методів - це разова подія. Крім того, вибір методів також сильно залежить від розуміння їх лицями, що приймають рішення, та готовності цих лиць до вивчення нових підходів. Нарешті, критично важливим є те, що для всіх проектів обираються загальні методи (наприклад, NPV, оцінювання атрибутів, оцінка ризику тощо), що дозволяє справедливе порівняння проектів.[11]

1.1.3 Етап відбору портфеля

Етап відбору портфеля включає "періодичну діяльність, пов'язану з вибором портфеля, з наявних проектних пропозицій та проектів, що зараз ведуться і, бажано, відповідають заявленим цілям організації, не перевищуючи наявних ресурсів або не порушуючи інші обмеження".[11] Він складається з п'яти наступних фаз: попередній скринінг, індивідуальний аналіз проектів, скринінг, оптимальний вибір портфеля та коригування портфеля.

Попередній скринінг необхідний для того, щоб усі проекти, що входять до відбору, були якось класифіковані та узгоджені з певною стратегічною темою, визначеною на етапі розробки стратегії. Однак існує ймовірність, що деякі критерії переважають стратегічні міркування, експлуатаційні та конкурентні потреби. Крім того, на цій фазі проекти також класифікуються як незалежні, взаємопов'язані або синергетичні.[12]

Під час *індивідуального аналізу проектів* кожен проект оцінюється окремо з метою створення загального набору параметрів для того, щоб зробити еквівалентне порівняння між конкуруючими проектами. Переважно ця оцінка ґрунтується на дослідженнях техніко-економічного обґрунтування та / або на базі раніше завершених проектів. Для формування повного набору оцінок параметрів необхідні як кількісні, так і якісні дані.[6,13]

Далі слідує *фаза скринінгу*, коли дані попереднього етапу ретельно вивчаються, щоб усунути будь-які проекти або взаємопов'язані сімейства проектів, які не відповідають заздалегідь встановленим критеріям, таким як орієнтовна норма прибутку, за винятком тих проектів, які є обов'язковими або необхідними для підтримки інших проектів, які досі розглядаються.[6] Цей етап також може бути використаний для усунення проектів, що не відповідають стратегічній спрямованості фірми, або ще не мають достатньої інформації, на якій можна ґрунтуватися при логічному прийнятті рішення. Це фаза розгляду оптимальної кількості дослідницьких проектів, які слід розробити для інноваційних портфелів. Дослідження та розробка розглядаються як двоступеневий процес, де завданням дослідження є зменшення невизначеності щодо можливого розвитку. Існує оптимальна частка проектів яка критично залежить від відносної середньої вартості та ефективності дослідницького проекту порівняно з розробкою.[14]

Фаза вибору оптимального портфеля - це оптимізація попередніх етапів. Як правило, розглядаються взаємодії між різними проектами, включаючи взаємозалежності, конкуренцію за ресурси та терміни, при цьому значення кожного проекту визначається із загального набору параметрів, які

були оцінені для кожного проекту на попередньому етапі. На першому кроці визначається відносна загальна вигода для кожного проекту, що включає методи порівняння, такі як АНР, парне порівняння та Q-сортування (особливо для невеликої кількості проектів). На другому кроці всі взаємодії проектів, обмеження ресурсів та інші обмеження повинні бути включені в початкову оптимізацію загального портфеля.

Нарешті, це призводить до *фази коригування портфеля*, де представляється оптимальний портфель, використовуючи матричне представлення, і повторно оцінюється, щоб отримати портфель, що відповідає цілям організації оптимально або майже оптимально. Тут важливим є роздуми над балансом у розробленому портфелі та його врахування. Баланс стосовно, наприклад, обсягу, ризику та розміру проектів. Крім того, лиця, що приймають рішення, повинні мати можливість вносити зміни на цій фазі, і якщо ці зміни суттєво відрізняються від оптимального портфеля, розробленого на попередній фазі, може знадобитися перехід назад для перерахунку параметрів портфеля, таких як графіки проекту та залежність від часу, вимоги до ресурсів тощо.[6]

1.1.4 Етап після завершення

Для повноти етап після завершення включається коли остаточний розроблений портфель проектів готовий до виконання. Розробка проекту та оцінка проекту можуть генерувати дані, засновані на попередньому досвіді, які дуже корисні для навчання та оцінки проектів. Крім того, проекти, які дійшли до певних своїх етапів, можуть бути переоцінені одночасно з новими проектами, що розглядаються для відбору. Це дозволяє генерувати комбінований портфель у межах доступних обмежень ресурсів.[6]

1.2 Методи управління портфелем проектів

Ця частина дослідження забезпечує розуміння поточних методів та систем підтримки прийняття рішень щодо невизначених R&D проектів. У літературі описано численні методи для здійснення процесу управління портфелем проектів. Лінтон, Уолш та Морабіто у своєму дослідженні дійшли висновку, що методи відбору проектів можна розділити на методики науки управління та систем підтримки графічних рішень.[3,15,16.17.18] В таблиці 1.2. наведено огляд кожного методу, інструментів та їх плюсів і мінусів. Далі більш детальний опис надається в наступних розділах.

Таблиця 1.2 - Огляд методів та інструментів управління портфелем проектів

Тип методу	Інструмент	Переваги і недоліки
Фінансовий	Чиста приведена вартість (NPV) у поєднанні з внутрішньою нормою прибутку (IRR) Індекс Bang-for-Buck (NPV проекту, поділений на загальні ресурси, що залишилися на витратити проекту)	Як правило, не пропонують прогресивні технологічні проекти через довгострокові виплати та велику ймовірність відмови (-).
Скоринговий	Використовувані критерії: <ul style="list-style-type: none"> • стратегічне вирівнювання • переваги продукту • привабливість ринку • здатність використовувати основні компетенції • технічна спроможність • ризик проти винагороди 	Зважування та оцінка - це суб'єктивний процес, який залежить більше від особистої думки, ніж від точних значень (+). Прийнятний з низьким ступенем взаємозалежності між проектами.

Продовження таблиці 1.2

Імовірнісний	<p>Очікувана комерційна ціна:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розпізнавання поступового процесу за допомогою варіантів • Обмежені ресурси • Максимізоване значення 	<p>Корисно на пізніх стадіях розвитку (-).</p> <p>Покладається на єдиний фінансовий критерій та кількісні дані (-).</p> <p>Нехтує балансом портфеля (-).</p>
Поведінковий	<ul style="list-style-type: none"> • Модифікований Delphi: багаторазове відкрите обговорення та індивідуальне прийняття рішень із візуалізацією результату. • Q-сортування: повторне відкрите обговорення зі сортуванням колоди карт (проектів) від високого до низького або так / ні. • АНР (парне порівняння): парний рейтинг проектів та критеріїв. 	<p>Корисно на ранніх стадіях, коли відсутні точні кількісні дані (+).</p>
Математичний	<ul style="list-style-type: none"> • Лінійне, числове, динамічне програмування. <p>Використання теорії рішень, теорії ігор чи теорії ймовірностей.</p>	<p>Нестійкий характер та обмежений розгляд альтернатив (-).</p> <p>Числа повинні бути кількісно вимірювані (-).</p>
СППР	<p>Вхідні данні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обмеження ресурсів • Терміни • Критерії збалансування • Взаємопов'язаність між проектами 	<p>Підходить для керівників, що займаються значною мірою аналітичною роботою в менш структурованих не рутинних ситуаціях з нечіткими критеріями успіху.</p>

Продовження таблиці 1.2

		Вимагає детального аналітичного розуміння та введення даних керівника (-).
З використання карт	<ul style="list-style-type: none"> • Прийняття рішень щодо надання допомоги з відображенням проектів стосовно факторів, які потрібно збалансувати. • Портфельні сітки / Матриці / Графіки-бульбашки: • Винагорода (NPV, IRR, вигоди після років запуску; ринкова вартість) проти ризику (технічний, комерційний) 	<p>Позитивна кореляція між використанням портфельних карт та цілями портфеля (+).</p> <p>25-40% компаній використовує карти портфелів.</p> <p>Використовується як допоміжний інструмент, а не інструмент прийняття рішень.</p>
Стратегічний	Розподіл загального ресурсного бюджету на менші, орієнтовані бюджети (набори).	<p>Стратегічний набір узгоджений з інноваційною стратегією; Зверху вниз, а також знизу вгору (+).</p> <p>Заважає абсолютно різним проектам конкурувати за одні і ті ж ресурси (+).</p> <p>Часто використовується в успішних кейсах (+).</p>

1.2.2 Фінансові або економічні методи

Найпоширенішим і найпростішим підходом до ранжирування проектів, щоб визначити, який із них забезпечує максимальний інтерес, є чиста

приведена вартість (NPV). Він здебільшого поєднується з внутрішньою нормою прибутку (IRR) і порівнюється з критеріями відсічення для прийняття рішень Go / Kill. Однак у портфельних оглядах багатьох проектів NPV відображається разом із потребами у ресурсах. Врешті-решт, для чесного порівняння застосовується індекс Bang-for-Buck; NPV проекту, поділений на загальну кількість ресурсів, що залишилися на витратити для проекту. Проте теоретично це виглядає перспективно. Однак метод NPV ігнорує ймовірності та ризик; передбачається, що фінансові прогнози є точними; він не справляється із обмеженими ресурсами. Нарешті, він передбачає інвестиційне рішення, яке підпорядковується принципу все або нічого, тоді як у нових продуктових проектах процес прийняття рішення є поступовим.[3]

Іншим популярним фінансовим методом є індекс продуктивності (PI), який з урахуванням ймовірності NPV ділиться на R&D витрати, що залишаються в проекті (поперемінно, поділені на загальні витрати, що залишилися).[3]

В протипагу очікуванню, організації, які покладаються лише на фінансові інструменти, менш продуктивні. Були проведені дослідження, які показали, що ці фірми мають найгірші результати в плані кількості невдалих проектів у портфелі: занадто багато проектів при наявних ресурсах та велика кількість не виконаних вчасно проектів.[19] Ще одним недоліком фінансових методів є те, що результати можуть бути недостовірними, оскільки дані про проекти часто спотворюються до виходу на ринок або точних даних немає зовсім.[15] Фінансові методи також мають тенденцію до неприємностей прогресивних технологічних проектів через довгострокові виплати та велику ймовірність невдач.[20]

1.2.3 Скорингові моделі

Скорингові моделі можуть використовуватися для прийняття рішень Go / Kill у ключових точках, але можуть також застосовуватися для визначення пріоритетності проектів в управлінні портфелем. Зазвичай при оцінці моделей використовуються такі критерії: стратегічне вирівнювання, переваги товару, привабливість ринку, можливість використання основних компетенцій, технічна доцільність та ризик проти винагороди. Тоді критерії можуть бути зважені в якомусь алгоритмі (адитивному чи мультиплікативному), щоб підкреслити важливість одних критеріїв щодо інших, що призводить до достовірності кожної пропозиції.

Як правило, їм потрібна добре обізнана група лиць, що приймає участь в розробці проекту, для оцінки проекту за різними характеристиками. Визначення зважених оцінок та балів - це суб'єктивний процес, який залежить не тільки від особистої думки, але й від точних значень.[21] Підрахунок балів доцільний, коли між проектами є низька ступінь взаємозалежності, тобто коли діяльність та результати одного проекту не залежать від діяльності та результатів іншого проекту. Крім того, важливою перевагою експертних оцінок у порівнянні з іншими методами є те, що вони достатньо кількісні, щоб мати певну ступінь серйозності, але не настільки складні, щоб відштовхувати потенційних користувачів.

Скорингові моделі дозволяють створювати стратегічно вирівняні портфелі і в той самий час ці портфелі відображають пріоритети витрат бізнесу. Крім того, вони приймають ефективні та робочі рішення, і це призводить до створення портфеля проектів високої якості.[5]

1.2.4 Імовірнісні фінансові моделі

Основною причиною існування імовірнісних фінансових моделей є модифікація згаданих раніше моделей, щоб краще впоратися з елементом ризику та невизначеності, виявленими у більшості проектів розвитку. Два основні підходи - це метод Монте-Карло та дерева рішень (наприклад, метод очікуваної комерційної цінності (ECV)). Теорія, яка набуває все більшої популярності, - це теорія ціноутворення опціонів (OPT).[3,5]

Метод очікуваної комерційної вартості спрямований на максимізацію очікуваної вартості або очікуваної комерційної вартості портфеля з урахуванням бюджетних обмежень, враховуючи ризики та ймовірності.

Ціноутворення опціонів передбачає, що інвестиції в проекти повинні здійснюватися поступово замість підходу «все або нічого».[22] Можливість купувати опціони замість повних інвестицій знижує ризик проекту. Цей характер зменшення ризику поступового процесу прийняття рішення має грошову цінність, яка ігнорується в традиційних обчисленнях NPV. Коли проект має високий ризик, традиційні розрахунки дисконтованих грошових потоків значно занижують справжню цінність проекту. Важливо, що хоча OPT ще не оцінений ретельно, багато фірм вказують на використання реальних варіантів підходів. Особливо для оцінки вищих ризиків, масштабних, довгострокових та платформних проектів.[3]

Зрештою, обидва (ймовірнісні) фінансові та економічні методи, як правило, більш ефективні на пізніх стадіях процесу розвитку. В основному це пов'язано з відсутністю достовірних фінансових та інших кількісних даних.

1.2.5 Поведінкові підходи

Поведінкові підходи покликані привести керівників до консенсусу щодо того, які проекти потрібно здійснити. Найпоширенішими методами є Delphi і Q-сортування.[23]

Модифікований Delphi - це метод інтеграції колективної мудрості групи лиць, що приймають рішення. Це полегшує поведінковий процес, коли група осіб, які приймають рішення, беруть участь у відкритій дискусії з подальшим індивідуальним прийняттям рішень. Після одного раунду відображаються рішення чи найкращі здогадки кожного учасника, що призводить до подальшого обговорення. Згодом відбувається наступне обговорення з подальшим індивідуальним прийняттям рішень. Кілька наступних раундів прийняття рішень врешті-решт призводять до консенсусу.

Q-сортування є найпростішим та найефективнішим методом упорядкування ранжування набору пропозицій щодо нових товарів, особливо на ранніх стадіях проекту.[3] Крім того, Q-сортування є найбільш пристосованим для досягнення групового консенсусу.[11] Кожному учаснику видається колода карт, де кожна картка позначає певний проект, який потрібно ранжувати. Проводиться відкрите обговорення всіх проектів, і кожен учасник сортує та впорядковує колоду за п'ятьма категоріями (від "високої" до "низької" або простої "так" чи "ні"). Потім результати всіх проектів приводяться в порядок і відображаються. Після кількох раундів обговорення група зазвичай приходить до консенсусу щодо ранжирування проектів.

Моделі парного порівняння та метод аналітичної ієрархії (АНР), такі як експертна оцінка, - це інструменти прийняття рішень, що базуються на парних порівняннях проектів та критеріїв. Вони дозволяють групі, яка приймає рішення, вибрати підмножину проектів із більшого списку або ранжувати список проектів. Метод АНР полягає у виборі між парами критеріїв для визначення відносної важливості кожного критерію. Згодом він змушує

обирати декілька пар проектів за цими критеріями. Врешті-решт, рішення аналізуються за допомогою складної комп'ютерної моделі, яка забезпечує порядок ранжування проектів та силу критеріїв.[3]

Поведінкові методи особливо корисні на ранніх стадіях проекту, коли відсутні точні кількісні дані, а доступна лише якісна інформація. Основним недоліком Q-сортування, попарного порівняння та АНР є велика кількість порівнянь, що ускладнює використання для порівняння великої кількості проектів. Крім того, процес потрібно повторювати щоразу, коли проект додається чи видаляється зі списку. Це робить ці методи трудомісткими, негнучкими інструментами. Як результат, АНР, попарне порівняння та Q-сортування стають громіздкими для великої кількості проектів.

1.2.6 Процедури математичної оптимізації

Моделі математичної оптимізації є частиною оригінальних моделей портфеля і складаються з математичних процедур, які намагаються оптимізувати деяку об'єктивну функцію (наприклад, прибуток), що підлягає обмеженню ресурсів (грошей, експертів, часу). Вони включають такі методи, як лінійне, дискретне та динамічне програмування, а також теорія рішень, теорія ігор та теорія ймовірностей.[24] Однак головним застереженням цих моделей є негнучка природа та обмеженість розгляду альтернатив.

1.2.7 Системи підтримки прийняття рішень

Система підтримки прийняття рішень (СППР) - це інтерактивна, гнучка та адаптивна комп'ютерна інформаційна система, яка використовує правила прийняття рішень, моделі в поєднанні з всеосяжною базою даних та власними уявленнями керівника, що ведуть до конкретних, реалізованих рішень у вирішенні проблем, які не піддаються оптимізації науки управління.[25] Зазвичай ці моделі є більш гнучкими через включення особи, яка приймає рішення, як частину системи. СППР призначені для підтримки менеджерів, які в основному проводять аналітичну роботу в менш структурованих, не рутинних ситуаціях з нечіткими критеріями успіху.[3] СППР покладається на моделювання, статистичні методи та оптимізаційні моделі для керування процесом прийняття рішень. Яскравий приклад - система аналізу та підтримки проектів (PASS). Вона враховує обмеження ресурсів, терміни, критерії балансування та взаємопов'язаність між проектами. Враховуючи це, вона максимально збільшує загальну вигоду від портфеля. Системи підтримки прийняття рішень часто вимагають детального аналітичного розуміння та введення даних з боку осіб, які приймають рішення. Керівники, скоріше, отримують кінцеві результати, а не самі аналітичні роботи, що може пояснити обмеженість використання цих методів.

1.2.8 Методи з використанням карт

Однією з головних цілей портфельних карт є сприяння прийняттю групових рішень шляхом відображення проектів у залежності від факторів, які необхідно збалансувати. Здебільшого вони надаються у вигляді бульбашкових

діаграм та решіток портфеля або матриць, розділених на чотири квадранти. По суті, це розширення оригінальних моделей портфоліо Бостонської консалтингової групи (BCG) (зірок, готівкових корів, собак, диких котів), які були розроблені для розподілу ресурсів у бізнес-підрозділах корпорації. В основному різні параметри будуються один проти одного у форматі бульбашкової діаграми. Хоча вони здаються рівними моделям BCG, осі є зовсім іншими. Найпоширеніші приклади - сюжети, що містять винагороду проти ймовірності успіху або простоту зайняття та привабливості проекту. Інші типи діаграми можна побачити в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Осі, що використовуються в популярних бульбашкових діаграмах

Ранг	Тип діаграми	Вісь X	Вісь Y	%
1	Ризик-винагорода	Винагорода: NPV, IRR, вигоди після років запуску; ринкова вартість	Ймовірність успіху (технічний, комерційний)	44,4
2	Новизна	Технічна новизна	Ринкова новизна	11,1
3	Легкість проти привабливості	Технічна доцільність	Привабливість ринку (потенціал зростання, привабливість споживачів, життєвий цикл)	11,1
4	Сильні сторони проти привабливості	Конкурентна позиція (сильні сторони)	Привабливість (зростання ринку, технічна зрілість, рік до впровадження)	11,1

Продовження таблиці 1.3

5	Вартість проти термінів	Вартість на реалізацію	Час на впровадження	9,7
6	Стратегія проти вигоди	Стратегічна спрямованість або відповідність	Бізнес-наміри, NPV, фінансова придатність, привабливість	8,9
7	Вартість проти вигоди	Сукупна винагорода	Сукупні витрати на розробку	5,6

Існує сильну позитивна кореляція між використанням портфельних карт та чотирма заходами ефективності, що стосуються врівноваження портфеля, розробки існуючих технологій та технологічних компетенцій, узгодження зі стратегічними цілями та портфелями, що містять високоцінні проекти. Серед підприємств, активних у розробці нових продуктів, приблизно 25-40% використовують портфельний підхід.[19]

Бульбашкові діаграми - це найбільш часто використовуваний підхід до картографування і часто підтримується вищим керівництвом. Однак бульбашкові діаграми не повинні використовуватися для прийняття портфельних рішень, а лише як допоміжний інструмент. Очевидно, бульбашкові діаграми, використовуються як інструмент обговорення для відображення поточного розбиття портфеля, який вже сформований.[3]

1.2.9 Стратегічні методи

Стратегічні методи прагнуть розділити загальний ресурсний бюджет на менші, більш цілеспрямовані бюджети, що призводить до набору стратегічних

груп для управління портфелем NPD. Стратегічним фактором є сукупність програм NPD, які узгоджуються з певною інноваційною стратегією. Програми NPD у стратегічному сегменті можуть включати в себе покращення процесів та скорочення витрат, незначні модифікації виробів, радикальні технологічні дослідження нового покоління або новаторські науково-дослідні ініціативи.[20]

Розподіл ресурсів у стратегічних колах має здійснюватися зверху вниз, а також знизу вгору. Зверху вниз означає, що, з стратегічної точки зору, деякі райони заслуговують більше, ніж звичайний розподіл, інші - менше. Підсумковий план передбачає опортуністичний підхід, оскільки він повинен враховувати конкретні проекти та можливості, які має кожна сфера бізнесу. Перевага методу стратегічного пакета полягає в тому, що він перешкоджає абсолютно різним проектам конкурувати за одні і ті ж ресурси, створюючи непроникні розділи між різними програмами NPD для забезпечення доступу до ресурсів для проектів, які, здавалося б, непривабливі до широко використовуваних методів оцінки проектів (наприклад, NPV).[3,20] Докази свідчать, що найкращі практики із чітко визначеним, структурованим процесом управління портфелем частіше використовують стратегічні групи, ніж їхні менш ефективні партнери.[2]

1.2.10 Найуспішніші методи формування портфеля

Найкращі методи - це методи, які застосовуються фірмами, які досягли успіху в управлінні науково-дослідними розробками та мають високу ефективність. Дослідження показують, що ці фірми використовують аналогічні методи, як і менш ефективні фірми, але використовують їх більш формально. Вони чітко керують своїм портфелем проектів і покладаються на

чіткі, чітко визначені процедури портфеля, послідовно застосовують методи свого портфеля до всіх проектів, а керівництво використовує єдиний підхід. Чотири застосовані показники ефективності зведені в Таблицю 1.4. Фірма може бути зосереджена на будь-якому з них і впливає на вибір методів портфеля, спираючись на них.[3]

Таблиця 1.4 - Уточнені цілі управління портфелем проектів

Ціль	Уточнення
Максимізація інтегральної оцінки ефективності	Розподіл дефіцитних ресурсів, щоб максимально збільшити суму цінностей або комерційних цінностей усіх активних проектів у процесі роботи. Позначається з точки зору деякої бізнес-цілі (наприклад, довгострокова прибутковість, рентабельність інвестицій, ймовірність успіху або деякі інші стратегічні цілі).
Баланс у портфелі	Досягнення балансу в плані довгострокових проектів порівняно з короткостроковими; проекти з високим ризиком порівняно з меншим ризиком; і на різних ринках, технологіях, категоріях продуктів та типах проектів (наприклад, нові продукти, удосконалення, скорочення витрат, технічне обслуговування та виправлення, фундаментальні дослідження).
Узгодженість із стратегією	Незалежно від усіх інших міркувань, переконайтеся, що остаточний спектр проектів відображає стратегію бізнесу.
Виділення ресурсів на правильні проекти	Забезпечте баланс між ресурсами, необхідними для проектів, та доступними ресурсами, тим самим запобігаючи блокуванню потоку проектів (тобто проекти, які закінчуються в черзі або вимагають збільшення часу на ринок).

У 1999 було проведено досліджено 205 компаній Північної Америки, які, як відомо, були активними в розробці нових товарів. Основними галузями промисловості, серед яких були хімічні та сучасні матеріали, високі технології та товари народного споживання. Було встановлено, що фірми, що покладаються виключно на фінансові методи, діють гірше. Саме з цієї причини найкращі практики застосовують поєднання методів і прийомів. В середньому процес вибору портфеля NPD використовує 2,4 методики у типовій фірмі.[3]

Відповідно до рисунка 1.2, фінансові методи є найбільш домінуючими методами портфеля, за якими слідують методи бізнес-стратегії.

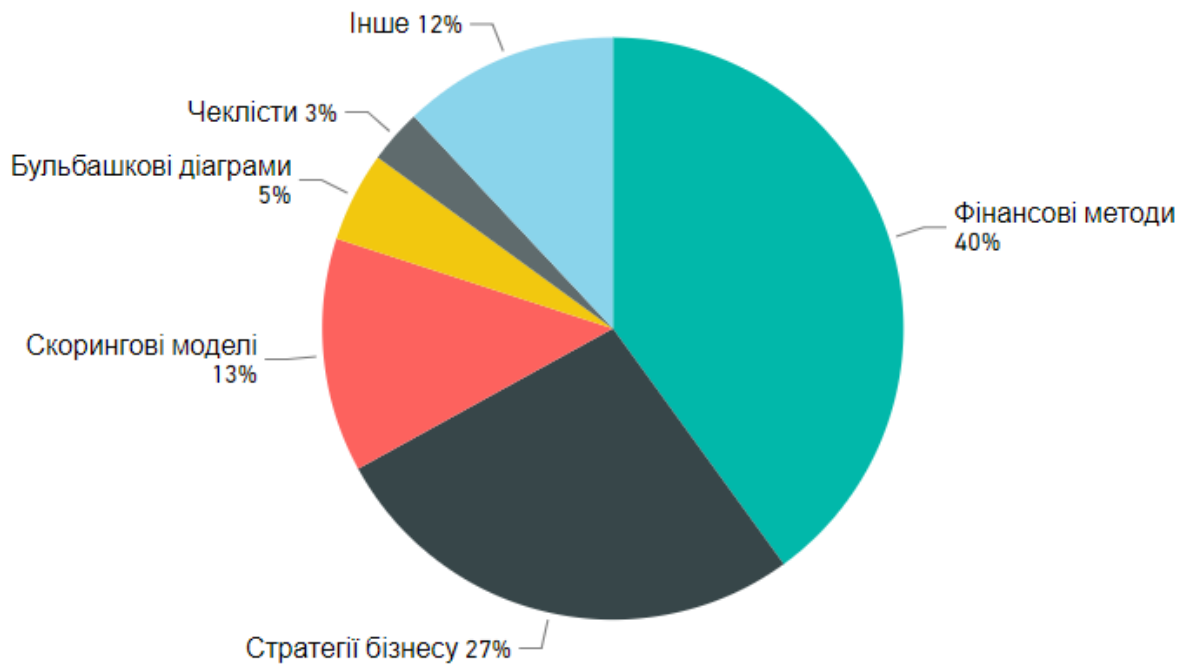


Рисунок 1.2 - Домінуючі портфельні методи, що використовуються в передових фірмах

Огляд того, які конкретні методи та прийоми найуспішніше використовують у сучасних та розвинених фірмах, щоб досягти їхнього успіху в кожній метриці ефективності портфеля, наведено в таблиці 8. Він показує, що фінансові методи в поєднанні з скоринговими моделями та чеклистами найкраще застосовуються для максимізації вартості. Скорингові моделі та чеклисти особливо корисні для пошуку балансу в портфелі. Бульбашкові діаграми та стратегічні методи застосовуються для узгодження стратегії та проектів.[3]

Таблиця 1.5 - Поєднання методів, що найкраще підходять для кожної цілі портфеля

Показники ефективності	Фінансові методи	Стратегічні методи	Оцінка моделі та контрольних списків	Бульбашкові діаграми
Максимізація інтегральної оцінки ефективності	X		X	
Баланс у портфелі			X	
Узгодження із стратегією		X		
Виділення ресурсів на правильні проекти		X		X

1.3 Суб'єктивна сторона управління портфелем R&D проектів

До недавнього часу фактичний процес прийняття рішень в управлінні портфелем проектів залишався чорним ящиком; мало досліджень було зосереджено на цьому. Попередня література була зосереджена на процесах відбору портфеля проектів.

Більшість цих робіт сприймали прийняття рішень як раціональне, ґрунтовне порівняння чисел, засноване на доказах.[26] Однак нещодавні дослідження займають більш прискіпливу точку зору і чутливі до суб'єктивного впливу лиць, що приймають рішення. Даний інтерес виник як наслідок досліджень, які показують, що компанії, які покладалися виключно

на кількісні, фінансові методи у прийнятті рішень щодо вибору проектів, діють значно менш ефективно.[27]

Процес прийняття рішення щодо портфеля проектів охоплює чи покриває ряд процесів прийняття рішень у бізнесі, включаючи періодичні огляди всіх проектів кожного портфеля (перегляд всього комплексу проектів та порівняння всіх проектів один з одним), прийняття рішень Go / Kill індивідуально щодо кожного проекту на постійній основі, а також розробляє нову продуктову стратегію для бізнесу, доповнену стратегічними рішеннями щодо розподілу ресурсів.[28]

Рішення про портфель проектів приймаються на основі невизначеної інформації та потребують довгострокового бачення. Крім того, ці рішення не повинні базуватись лише на індивідуальних характеристиках проекту, але вони також повинні бути розміщені у контексті всього портфеля та досягнення стратегічних цілей. Далі надається більш поглиблений розгляд цього напрямку літератури. [29]

1.3.1 Жанри прийняття рішень у портфелі проектів

Kester досліджував, які види жанрів прийняття рішень у портфелі проектів зазвичай застосовуються. За допомогою поглибленого дослідження інтерв'ю 19 ключових інформаторів у 11 багатонаціональних фірмах було визначено три жанри: формалістично-реактивний, інтуїтивний та інтегративний. Ці жанри окреслені та пов'язані з унікальним набором методів управління портфелем проектів.

Формалістично-реактивні фірми - їхній підхід до управління портфелем визначається відповіддю на дії конкурентів та орієнтацією на нові продукти.

Інтуїтивно зрозумілі фірми - портфельні рішення керуються думкою керівників, а менше стратегічним підходом. Їхнє ставлення до NPD залежить від профілів ризику лиць, які приймають рішення.

Інтеграційні фірми - прийняття рішень щодо їх портфеля визначається стратегічним баченням та бажанням отримати лідерство на ринку.

В їх рамках автор пов'язував кожен жанр із інноваційною стратегією та поставив перед собою кілька викликів. Він показав, що фірми з реактивною стратегією втрачають можливості більш радикальних інновацій через свій підхід, орієнтований на кількість, який вони прагнуть узгодити з інноваційними профілями з низьким рівнем ризику. Інтуїтивні фірми мали труднощі вибрати загальний набір проектів та профілів ризику, які «найкраще» залежали від індивідуальних профілів ризику осіб, які приймають рішення. Інтеграційні фірми наголошували на стратегічних міркуваннях і, в цілому, схильні до ризикованих дій. Однак вони можуть бути некоректними у виборі потрібної кількості проектів, що призводить до надмірного залучення ресурсів. Інші автори підтримували саме останній підхід.[3]

Портфельні методи пов'язані з різними жанрами прийняття рішень і цей взаємозв'язок показаний в таблиці 9. Тут можна побачити, що формалістично-реактивні фірми, що характеризуються чуйною поведінкою та зосередженістю на поступових інноваціях, покладаються на фінансові методи і картографічні підходи. Інтуїтивні фірми, де рішення про портфель керуються уявленнями менеджерів, просто застосовують поведінкові підходи. Інтегративні фірми, керовані стратегічним баченням та бажанням отримати лідерство на ринку, визнають, що різний ступінь інноваційності потребує різних методів прийняття рішень.

Таблиця 1.6 - Методи портфоліо проектів, пов'язані з різними жанрами прийняття рішень.

	Формалістично-реактивні фірми	Інтуїтивні фірми	Інтеграційні фірми
Фінансові методи	X		X
Реальні варіанти	X		X
Скорингові моделі та чеклисти			X
Імовірнісні фінансові методи	X		X
Поведінкові підходи		X	
Метод аналітичних ієрархій			
Моделі динамічного програмування			
Картографічні підходи	X		X
Стратегічні методи			X

Якщо фірми хочуть досягти як інноваційності (дослідити нові можливості), так і лідерства на ринку (використовувати сучасні інновації), вони повинні принаймні враховувати це у своїх методах прийняття рішень у портфелі проектів. Існують різні жанри прийняття рішень, але зв'язок з ефективністю прийняття рішень в них не враховується.

1.3.2 Ефективність прийняття рішень у портфелі проектів

Kester досліджував ефективність прийняття рішень, впроваджуючи інтуїтивні та владні процеси як додаток до прийняття рішень на основі

об'єктивних даних. Оскільки в більшій частині попередньої літератури розглядали рішення управління портфелем як набір окремих рішень, то дане дослідження дає розуміння того, як деякі з цих компонентів можуть поєднуватися для зацікавлення фірми портфельним підходом. Його модель представлена на рисунку 1.3. Ефективність прийняття рішень визначається такими факторами як: рівень орієнтованості на портфельний підхід у компанії, можливість швидко реагувати на зміни в оточенні змінами у власній структурі та готовність до впровадження цілеспрямованих зусиль на вирішення певних задач. Таким чином, менеджери повинні приймати рішення на основі повного розуміння всіх науково-дослідних проектів у своєму портфелі, узгоджуваних зі стратегічними цілями фірми. Швидке прийняття рішень дає змогу фірмам не відставати при винайденні нових технологій, а фокусування на першочергових задачах дає змогу командам переслідувати всі можливі інновації.[26]

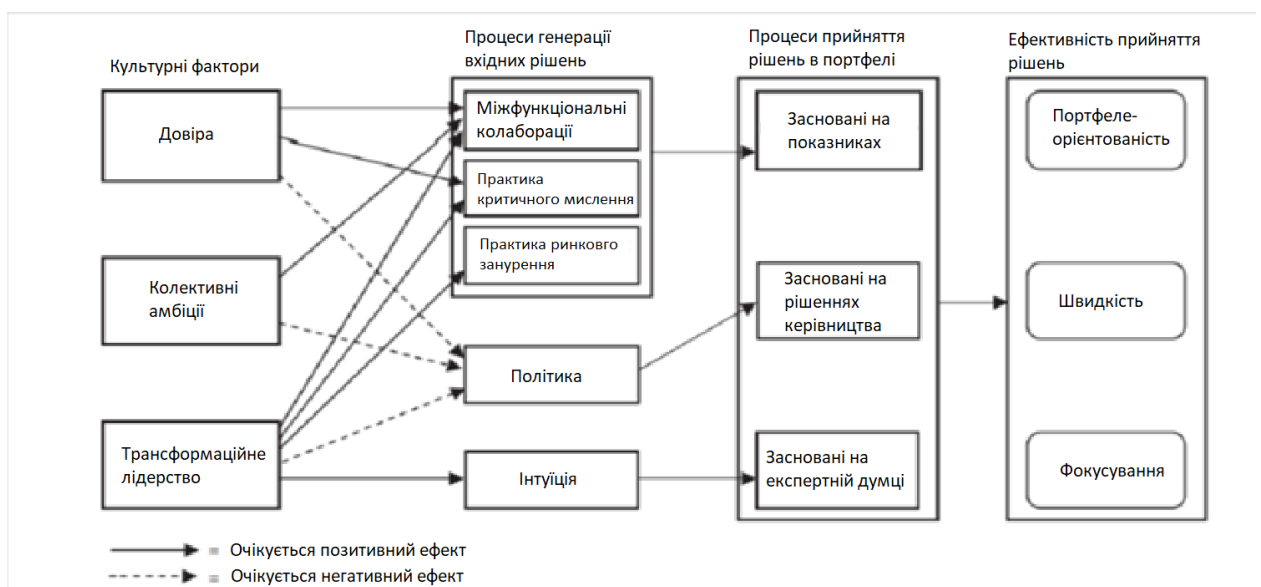


Рисунок 1.3 - Загальна модель для прийняття рішень щодо портфеля проектів

При прийнятті рішень на основі показників технічна, фінансова та ринкова інформація проекту піддаються глибокій дискусії серед осіб, які приймають рішення. Рішення, що приймаються під впливом керівництва, відбуваються, коли цілі окремих осіб, підгруп або навіть цілей компанії

придушуються іншими людьми або підгрупами. Цей тип прийняття рішень може не враховувати інтересів компанії. Крім того, рішення про портфель можна також приймати на основі особистого досвіду та почуттів. Цей процес називається прийняттям рішень на основі експертної думки. Оскільки немає аргументації щодо конкретних показників, то часто можуть виникати особисті конфлікти.

Процеси прийняття рішень рідко залежать виключно від одного процесу, а швидше відбуваються паралельно як інтегрована система процесів.[26] Крім того, виявляється, що активізовані процеси залежать від культурних факторів, таких як довіра та лідерство. До того ж, процеси, засновані на експертній думці та керівництві стають більш домінуючими у проривних продуктах із великою невизначеністю щодо наявної інформації.[30] Нарешті, вчені виявили, що менеджери, які займаються політичною поведінкою, але мають найкращий інтерес для фірми та зацікавлених сторін, призводять до успішних рішень щодо портфеля проектів NPD. Своєрідно це суперечить іншій літературі, яка підкреслює негативний вплив політики на результати прийняття рішень.[31]

Більш того, було встановлено, що раціональність та інтуїція взаємодіють між собою у процесі, що триває протягом усього рішення. До того ж, раціональні контексти прийняття рішень сприяють більш ефективним політичним процесам і менеджерам, які роблять свою інтуїцію явною і реагують на рішення своїх колег, підвищують ефективність процесу прийняття політичних рішень. Існує припущення, що високий рівень чергування інтуїтивних та раціональних процесів прийняття рішень призводить до меншої кількості політичної поведінки.[30]

Протягом останніх десятиліть література для прийняття рішень збагачується. В даній магістерській дисертації відображено основні висновки із супроводжуваними розмірами та показано зв'язок із управлінням портфелем проектів. Ранні дослідження вивчали рішення управління портфелем проектів як набір окремих рішень. Однак прийняття рішень у портфелі проектів легше

зрозуміти, якщо розглядати їх як інтегровану систему процесів, що застосовують різні стилі рішення одночасно.

Попередні дослідження стратегічного прийняття рішень не знайшли емпіричних доказів зв'язку між раціональністю та політичною поведінкою та ігнорували можливу інтуїтивну поведінку. Однак у подальшому дослідженні вчені виявили співвідношення кожного виміру з ефективністю рішення.[31]

Інші дослідження показали важливість врахування прийняття рішень на основі інтуїції.[32] Деякі дослідження, засновані виключно на вимірі раціональності, підкреслюють ретельну увагу на (невизначених) інформаційних вимогах у навколишньому середовищі при впровадженні всебічного процесу прийняття стратегічних рішень під час NPD. Вони відзначили, що керівники слідкують як за попитом, так і за технологічними умовами.[33] Це важливо, коли зв'язок між продуктом та портфелем проектів стає очевидним. Розглядаючи дослідження, що поєднували всі три виміри (тобто раціональність, інтуїцію та політику), то можна відзначити, що їх результати показали, що раціональність та інтуїція позитивно пов'язані з ефективністю прийняття рішень, тоді як політика має негативний ефект.[34]

Протягом останніх шести років досліджується людська сторона процесів прийняття рішень у портфелі проектів. Ці дослідження також вимірюють різні осі прийняття рішень стосовно портфеля проектів: тобто поведінку осіб, які приймають рішення, розмір компанії, ефект управління проектами, різні практики. На завершення останні дослідження показують, що процес прийняття рішень в NPD не повинен розглядатися як єдиний процес, а як проміжок взаємопов'язаних процесів прийняття рішень.[26,30,33]

1.4 Висновки за розділом 1

До сих пір література управління портфелем проектів еволюціонувала від єдиних інструментів управління проектами до цілісних портфельних методів. Моделі вибору портфеля були високо математичними і включали такі методи, як лінійне та динамічне програмування. Протягом багатьох років з'явилися більш якісні моделі, такі як підходи до картографування, бальна оцінка та чеклисти. Було встановлено, що добре фірми з налагодженими процесами більше використовують ці інструменти та застосовують їх більш формально. Вони покладаються на чіткі, чітко визначені портфельні процедури і послідовно застосовують свій портфельний метод у всіх проектах. Повне розуміння процесу відбору портфеля було розроблено, переглянуто та оптимізовано великою кількістю авторів, такі як, наприклад, Archer та Ghasemzadeh.[6] Досліджено також суб'єктивну сторону прийняття рішень в управлінні портфелем проектів науково-дослідних розробок.[26]

Окремий потік літератури вказував на те, що інтеграція вимог ринку та технологічних можливостей під час розробки нового продукту збільшує ймовірність успішної діяльності. Інші роботи зосереджуються на розробці патернів, щоб проілюструвати та зрозуміти, як здійснювати інтеграцію R&D проектів та науково-дослідних портфелів з метою розробки узгодженого портфеля технологій та ринку.[14] Дослідження багатьох авторів в основному стосуються процесу та методів оцінки. Крім того, в літературі з питань R&D багато уваги приділяється виявленню та мінімізації екологічних та технологічних ризиків.[35]

Хоча вищенаведена література значною мірою сприяла нашим знанням про R&D, менше уваги приділялося специфічному впливу та перевагам технологічних змін на продуктові портфелі та управління портфелем. Проте, звичайно, нові технології розглядаються для використання у портфельному аналізі, стратегічна важливість цього питання розглядається скоріше з точки

зору ризику, а не впливу на бізнес-стратегію та способи її адекватного вирішення. Дослідження показують, що фірми борються за впровадження нових технологій, якщо вони ще не досягли певного прогресу в розробці патентів у певній новій (для фірми) сфері.[36] Інші дослідження показують, що з появою домінуючого технологічного режиму характер технічних змін зміщується від інноваційної продукції до відносно тривалого періоду інноваційних процесів. Як правило, це йде поряд із покроковими вдосконаленням вибраної технології. Беннер і Тушман виявили, як методи управління процесами зосереджуються на постійному вдосконаленні процедур і зменшенні варіацій альтернатив, їхньому більшому використанню в організації, що в перспективі впливає на рівновагу між дослідницькими та експлуаторськими інноваціями.[37] Для досягнення успіху, фірми повинні бути двосторонніми: бути інноваційними та ініціативними, одночасно використовуючи вартість власних активів, швидко розгортаючи існуючі бізнес-моделі та скорочуючи витрати на існуючі операції. Це вміння бути здатними як до адаптивності (рухатися до нових можливостей), так і до вирівнювання (створювати короткострокові цілі шляхом обтічної діяльності).

Цей огляд літератури використовується для оптимізації поточного процесу керування портфелем проектів.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ КЕРУВАННЯ ПОРТФЕЛЕМ

Розглядаючи кожен проект окремо може здатися, що він приносить організації користь. Але, розглядаючи всі проекти в комплексі, отримуємо зовсім іншу картину. Ряд проектів може мати абсолютно протилежні цілі, інші - дублювати один одного, а треті - переслідувати застарілі цілі. При цьому всі проекти борються за отримання організаційних ресурсів. Такий ненавмисний розподіл в портфелі проектів призводить до витрат дорогоцінного часу, фінансів, людських і матеріальних ресурсів, зменшує прибуток компанії і робить її неконкурентною на сучасному ринку.

Грамотно побудований процес управління портфелем проектів дозволяє організації збалансувати портфель, тобто досягти рівноваги між короткостроковими і довгостроковими проектами, між ризиками проектів і можливими доходами від їх реалізації, розробка нових товарів і поліпшення старих і так далі. Також управління портфелем включає в себе здійснення моніторингу та управління виконанням проектів включених в портфель організації. Це дозволяє своєчасно виявити невідповідності портфеля стратегічним цілям компанії та постійно мінливого зовнішнього (ринкової) і внутрішнього середовища компанії, і вжити своєчасних заходів.

На відміну від управління проектами і програмами зосереджених на тому, щоб "робити роботу правильно", управління портфелями зосереджено на тому, щоб "робити правильну роботу". Далі представлені методи, що допомагають сконцентруватися на «правильній роботі».

2.1 Застосування методів портфельного аналізу для відбору проектів

2.1.1 Застосування фінансових моделей при відборі проектів

Зазвичай при формуванні портфеля інвестори чи керівники компаній в першу чергу звертають увагу саме на економічні та фінансові показники, такі як NPV, IRR, PBP чи ARR (розрахунковий рівень доходу). Вони дають змогу одразу відповісти на питання чи є проект фінансово вигідним. Розглянемо кожен з показників окремо.

Для невеликих проектів які направлені на короткострокову перспективу зазвичай використовують наступні показники.

По-перше, розрахунковий рівень доходу (Accounting Rate of Return):

$$ARR = (CI-D)*100\%/II, \quad (2.1)$$

$$D = (II-SV)/L, \quad (2.2)$$

де D – амортизація;

II – величина початкової інвестиції;

SV – залишкова вартість;

L – тривалість;

CI – величина щорічних надходжень.

По-друге, період окупності (PBP):

$$PBP = II/CI. \quad (2.3)$$

Розрахунковий рівень доходу розраховується як відношення середнього прибутку від активу та початкових інвестицій компанії. В результаті

отримуємо коефіцієнт, що відображає прибуток, який можна очікувати протягом життєвого циклу активу або пов'язаного з ним проекту. Період окупності дає змогу оцінити час, необхідний для окупності вкладень в певний актив чи проект. Проте в цих показників є суттєвий недолік, який виражається в неможливості оцінити зміну вартості грошей чи грошових потоків у часі, що може бути неприйнятним для бізнесу. Саме тому лиця, що приймають рішення зазвичай відкидають ці показники і звертаються до чистої приведеної вартості. Цей критерій відображає поточну вартість доходів від інвестицій.

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{(CF_i)}{(1+r)^i}, \quad (2.4)$$

де CF_i – грошові потоки проекту в рік i ;

r – ставка дисконту;

N – термін життя (циклу) проекту.

При розрахунку чистої приведеної вартості, або, як її ще називають, дисконтованої чистої вигоди проекту перш за все необхідно визначити відповідну облікову ставку і використати її для дисконтування потоків витрат і вигод, а потім підсумувати приведені значення вартості.

Існує три можливих сценарії:

1. $NPV > 0$ – проект є придатним для фінансування.
2. $NPV = 0$ – проект не можна назвати збитковим, проте він не приносить жодного прибутку.
3. $NPV < 0$ – проект вважається збитковим.

В цього критерія є ряд відчутних переваг, таких як:

- 1) усі розрахунки проводяться ґрунтуючись на грошових потоках;
- 2) адитивний в часовому аспекті;
- 3) можна використовувати як загальний критерій.

З іншого боку можна виділити певні недоліки:

- 1) повинен існувати доволі точний прогноз грошових потоків на період життя проекту;
- 2) зазвичай приймається, що ставка дисконту є постійною і не змінюється в часі;
- 3) не прийнятний для оцінки проектів, що не ставлять перед собою ціль принести прибуток.

Іншим основним показником, на який спираються менеджери компаній є IRR, тобто внутрішня норма прибутку. Цей показник має чітке означення, яке формулюється наступним чином: «Внутрішня норма прибутку – відсоткова ставка, при якій приведена вартість майбутніх грошових надходжень і вартість початкових інвестицій проекту дорівнює нулю».[38] Тобто, це така ставка, що дасть змогу інвестору отримати назад вкладені інвестиції.

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{(CF_i)}{(1+IRR)^i} = 0, \quad (2.5)$$

Результат вирішення цього рівняння дає нам змогу знайти таку ставку по кредиту, при якій ми не отримаємо збитків, проте ми не зможемо оцінити прибуток.[39]

2.1.2 Застосування поведінкових моделей при відборі проектів

В даному підрозділі основним методом є АНР, а також його модифікація ANP. Ці два методи були розроблені у 80-х роках минулого сторіччя. Основна суть обох методів полягає в попарному порівнянні критеріїв різних проектів для виявлення найбільш впливових критеріїв. На практиці частіше використовується саме АНР, так як в ньому поборена проблема джерел інформації, які не є інтерактивними чи незалежними. АНР не залежить від

лінійного впорядкування компонент, яке необхідне в ієрархії. Ми можемо представити будь-яке рішення у вигляді орієнтовної мережі, у той час як в АНР обробляються більш прості та наглядні структури, в яких потоки впливу строго направлені згори вниз. Урахування залежностей і зворотних зв'язків між компонентами, а також циклів впливу в АНР дозволяє більш об'єктивно представляти дійсність.[43]

Основні кроки АНР представлені нижче.

1. Детально описати проблему прийняття рішень, зробити детальну характеристику впливів, що визначають структуру рішення. Сформулювати критерії в ієрархіях вигод, можливостей та ризиків.
2. Побудувати узагальнену мережу кластерів і їх елементів, яка буде об'єднувати всі керуючі критерії.
3. Обрати кластери, які мають відношення до кожного керуючого критерію, і встановити зв'язки між ними, що відповідають внутрішнім і зовнішнім залежностям.
4. Побудувати суперматрицю, послідовно розмістивши усі кластери і елементи в ній по вертикалі і горизонталі. Записати у відповідні позиції суперматриці вектори пріоритетів, отримані із парних порівнянь як підстовбці відповідних стовбців суперматриці.
5. Виконати парні порівняння елементів кластерів, визначаючи їх вплив на елементи в других кластерах, з якими вони пов'язані(зовнішня залежність), або на елементи власного кластеру(внутрішня залежність).
6. Провести парні порівняння кластерів по критеріях керуючої ієрархії. Отримані ваги використовуються в якості вагових коефіцієнтів для елементів відповідних блоків суперматриці. В результаті множення суперматриці на вагові коефіцієнти кластерів отримуємо зважену суперматрицю, стохастичну по стовбцям.
7. Визначити граничні пріоритети стохастичної суперматриці та виконати синтез граничних пріоритетів шляхом домноження

кожного граничного вектору на вагу відповідного керуючого критерію і просумувати отримані вектори для кожної з узагальнених категорій якості рішення: вигоди, можливості, затрати, ризики. Після цього отримаємо чотири вектори, що відповідають узагальненим показникам якості. Фінальний результат, що характеризує якість розв'язку в цілому, формується як відношення $(\text{вигоди} * \text{можливості}) \setminus (\text{затрати} * \text{ризики})$ із значень чотирьох векторів для кожної альтернативи. Альтернатива, що має максимальне значення відношення, рахується найкращою.

8. Провести аналіз чутливості глобальних пріоритетів і інтерпретувати його результати в сенсі стійкості кінцевих значень до зміни значень пріоритетів критеріїв і альтернатив. [43]

2.2 Штучна імунномережева модель прогнозування ризиків

Як відомо, не існує таких проектів, які б не були пов'язані з певними ризиками в більшій чи меншій мірі. І дуже часто постає логічне запитання – а чи варта гра свічок? Саме тому одним із найважливіших завдань портфельного аналізу є дослідження співвідношення ризик-винагорода. Для цього ризики необхідно якимось чином виявляти, зводити їх до інтегральної оцінки і приймати рішення щодо проектів, пов'язаних з цими ризиками, - чи ми приймаємо їх і впроваджуємо проект, чи ми відкидаємо ці проекти, або ми ще можемо мінімізувати їхній вплив. Далі запропонована модель прогнозування ризиків на основі ШІС (штучна імунна система).

Штучна імунна система – адаптивна обчислювальна система, яка використовує моделі, принципи, механізми і функції, описані в теоретичній імунології, які застосовуються для вирішення прикладних завдань.[43]

Вводиться математична модель формального пептиду [44], як математична абстракція вільної енергії білкової молекули від її просторової форми, описаної в алгебрі кватерніонів. Вирішується задача розпізнавання образів, заснована на ідеї взаємодії між білками імунної системи людини і чужорідними антигенами. ШПС мають свою пам'ять, можуть навчатися та здатні розпізнавати образи. [45]

В даній магістерській дисертації автор ставить за мету показати як за допомогою ШПС можна проводити аналіз ризиків в умовах багатокритеріальності та багатовимірних даних. Критерієм оптимальності ШПС в даному випадку є максимальне збереження інформації при мінімальній кількості ознак.[46] Саму технологію можна розкласти на декілька етапів:

1. Попередня обробка даних.
2. Знаходження рішення задачі розпізнавання образів.
3. Оцінка енергетичних похибок.
4. Побудова прогнозу щодо виникнення ризиків.



Рисунок 2.1 - Інтелектуальна система прогнозування ризиків

$z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ – вхідні ознаки, які відображають ризики, що впливають на складний інвестиційний проект.

y_1, y_2, \dots, y_m – виділені інформативні ознаки, за якими будується оптимальна імунномерева модель.

Розроблено наступний алгоритм для побудови оптимальної іммуномережевої моделі прогнозування ризиків складних проектів.

Крок 1. Формування інформаційної бази даних експертів, в якій відображені можливі ризики при реалізації проекту.

Крок 2. Нормування, центрування, заповнення відсутніх даних.

Крок 3. Виділення найбільш значущих інформативних ознак на основі методу головних компонент і стандартного пакета прикладних програм SPSS.

Крок 4. Редукція малоінформативних ознак.

Крок 5. Побудова оптимальної структури імунної мережі.[45]

2.2.2 Інтелектуальна технологія обробки багатовимірної інформації ШІС

Для того, щоб орієнтуватися в подальшому матеріалі, необхідно ввести декілька означень.

Означення 1. Під імунною мережею зв'язування в підході ШІС будемо розуміти будь-яку послідовність зв'язувань формальних пептидів.[44]

Означення 2. Гомологічним будемо називати таке зв'язування двох n -пептидів, при якому послідовно зв'язуються їх ланки з однаковими номерами.[44]

Далі представлений більш детальний алгоритм побудови оптимальної іммуномережевої моделі прогнозування ризиків.

Крок 1. Формування інформаційної бази даних експертів, в якій відображені можливі ризики при реалізації проекту.

Крок 2. Класифікація рішень на основі думок експертів.

Крок 3. Нормування, центрування, заповнення відсутніх даних.

Крок 4. Виділення найбільш значущих інформативних ознак на основі методу головних компонент і стандартного пакета прикладних програм SPSS.

Крок 5. Редукція малоінформативних ознак.

Крок 6. Побудова оптимальної структури штучної імунної мережі.

Крок 7. Формування на основі думок експертів матриць-еталонів для кожного класу, які будуть розглядатися як антитіла.

Крок 8. Навчання ШПС з учителем.

Крок 9. Формування матриць образів, які будуть розглядатися в якості антигенів.

Крок 10. Визначення енергій зв'язку між формальними пептидами (антитілами і антигенами) на основі сингулярного розкладання матриць.[44]

Крок 11. Рішення задачі розпізнавання образів на основі визначення мінімальної енергії зв'язку між пептидами.

Крок 12. Оцінка енергетичних похибок при вирішенні задачі розпізнавання образів на основі властивостей гомологічних білків.

Крок 13. Розрахунок коефіцієнтів ризику прогнозування.

Крок 14. Аналіз і прогноз даних на основі ШПС.[46]

Нехай вихідна сукупність даних записана у вигляді матриці $A = (a_{ij})$ ($i, j = 1, \dots, n$) розмірності $(m \times n)$. Для того, щоб данні були придатними для роботи, їх необхідно привести до єдиного виду шляхом нормалізації та центрування. Для цього елементи кожного вектору перетворимо таким чином, щоб математичне сподівання дорівнювало нулю, а дисперсія одиниці.

Нова матриця стандартизованих змінних X записується з елементів x'_{ij} .

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - m_j}{s_j}, \quad (2.6)$$

де m_j - середнє значення вихідних елементів j -го вектору;

s_j - стандартне відхилення вихідних елементів j -го вектору, яке обчислюється за формулою:

$$s_j = \left(\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - m_j)^2 \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (2.7)$$

де n - загальне число вимірювань.

Оскільки кількість ознак, що аналізуються, зазвичай доволі велика, то виникає необхідність скоротити їх, залишивши тільки найбільш інформативні. Для цієї мети добре підходить метод головних компонент на основі обертання власного вектору.[47]

Визначимо базисний простір R і проєкції векторів даних на кожен з n -ортогональних осей. Тоді вихідну матрицю даних A розмірності $m \times n$ можна представити в матричній формі:

$$A = CV^T, \quad (2.8)$$

де V - матриця, стовпці якої ортогональні осі;

C - матриця, рядками якої є координати проєкцій кожного вектору даних в базисному просторі R .

Тоді координати нової матриці B будуть записані в матричній формі:

$$B = R^T A, \quad (2.9)$$

Матриця перетворення R^T в двовимірному просторі має вигляд:

$$R^T = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}, \quad (2.10)$$

Розраховується кореляційна матриця:

$$C = \frac{1}{N-1} (X^T X), \quad (2.11)$$

де N - число стовпців в матриці X .

Нехай $Y = B^T$, $X = A^T$, тоді отримаємо:

$$Y = XR, \quad (2.12)$$

$$Y^T = R^T X^T, \quad (2.13)$$

Необхідно знайти матрицю перетворення R^T таку, щоб, застосувавши її до матриці X , отримати нову систему координат Y , яка задовольняє рівнянню:

$$Y^T Y = R^T X^T X R = R^T C R = \Lambda, \quad (2.14)$$

де Λ – діагональна матриця.

Необхідно, щоб виконувалася умова $CR = \lambda R$, тоді отримаємо:

$$(C - \lambda I)R = 0, \quad (2.15)$$

де λ - скалярні, діагональні елементи в матриці Λ .

Завдання матиме рішення при $C - \lambda I = 0$

Після знаходження рішення для λ підставимо їх знову в (2.15) і знайдемо матрицю перетворення R . Отримавши матрицю перетворення, можна повернути вихідні осі таким чином, щоб дисперсії асоціювалися з новими осями, визначити координати даних в новій системі координат і накреслити ці дані.[46]

Ключовим моментом в розробці інтелектуальної системи на основі ШІС є рішення задачі розпізнавання образів. Для кожного класу, виділеного експертами, формуються матриці еталонів $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ (n - кількість класів). Виконавши сингулярне розкладання даних матриць, отримуємо праві і ліві сингулярні вектори $\{x_1, y_1\}, \{x_2, y_2\}$ і т. д. еталонних матриць. Потім формується безліч матриць, що розглядаються в якості образів: $B_1, B_2, B_3, \dots, B_m$ (m - кількість образів). [44]

Енергія зв'язку між формальними пептидами представлена у наступному вигляді:

$$W_1 = -x_1^T B y_1, W_2 = -x_2^T B y_2, \dots, W_n = -x_n^T B y_n, \quad (2.16)$$

Нативне укладання білкового ланцюга відповідає мінімуму енергії зв'язку, тому клас n , якому належить даний образ, визначається наступним чином:

$$n: W_n = \min\{W_1, W_2, W_3, W_4, \dots, W_n\}, \quad (2.17)$$

Проте слід зазначити, що при такому підході йде тенденція збільшення енергетичних похибок. Це залежить від ряду факторів і має негативний вплив на точність і достовірність прогнозу. Саме тому визначення нативної укладки ланцюга, при якій досягнуто енергетичний мінімум, ускладнено наявністю різних похибок. Тут може бути безліч причин: помилки виміру, корельованість даних, неповнота даних тощо. Найбільш гостро ці енергетичні похибки впливають на пептиди, структура яких ідентична, а параметри майже однакові, і які знаходяться на границі класів. Саме тому задача розпізнавання може бути спотворена, так як пептиди можуть бути віднесені не до свого класу. Це може стати причиною неточного прогнозу і призвести до невірних висновків при аналізі ризиків.

Для подальшого розуміння необхідно ввести ще декілька означень.

Означення 4. Білки називаються гомологічними, якщо вони мають однакове походження і мають близькі просторові структури, незважаючи на численні мутації в амінокислотній послідовності.

Означення 5. Конформація – найбільш вигідна та стабільна просторова структура білка з унікальною послідовністю розташування амінокислот.

Означення 6. Нативна структура білка – це такий природний стан білка, при якому він знаходиться в нормальній конформації. Така конформація відповідає глобальному мінімуму внутрішньої енергії зв'язку.

Означення 7. Гомологічні формальні пептиди – це пептиди, які при вирішенні задачі розпізнавання образів відносяться до одного класу рішень.[46]

Головною характеристикою амінокислотних послідовностей, що визначає основні фізичні властивості білка, є підвищена стабільність нативної структури, тобто існування великої щілини між енергією нативної структури і мінімальною енергією невірно згорнутих структур (рисунок 2.2).

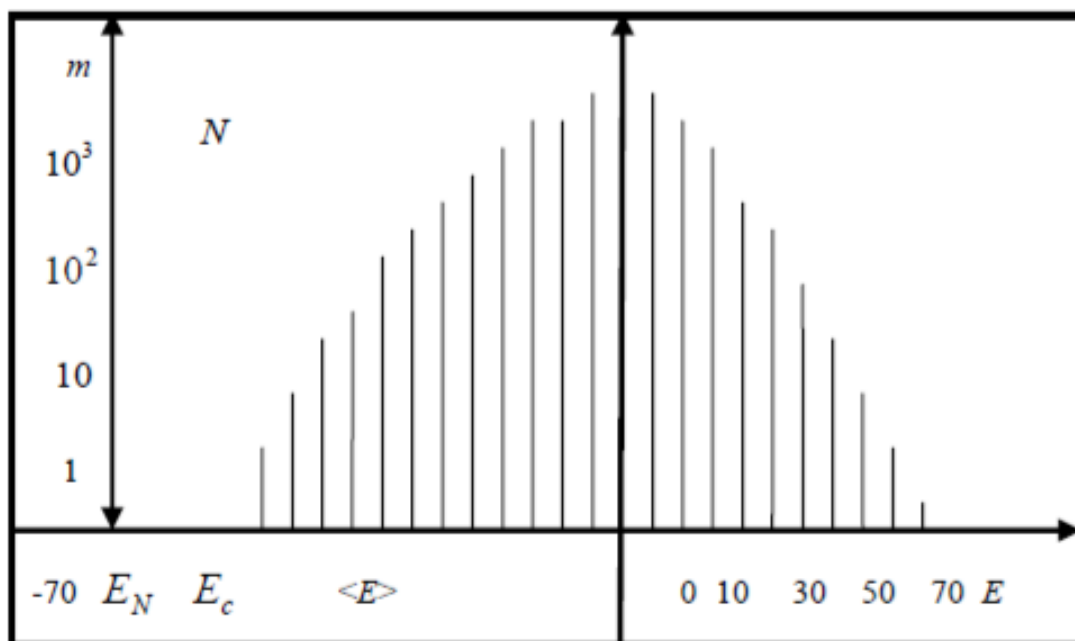


Рисунок 2.2 - Плотність енергетичного спектру білка

E – енергія укладки білкового ланцюга;

m – число укладок в діапазоні енергій E ;

E_N – енергія нативної укладки;

$\langle E \rangle$ – середня енергія укладки ланцюга;

N – положення нативної укладки;

E_c – низькоенергетичний край квазінеперервного енергетичного спектру.

На рисунку 2.3 представлений випадок, коли неможливо визначити нативну структуру через зашумлення, що виникає як наслідок похибок різного роду. Ми бачимо, що низькоенергетичний край квазінеперервного енергетичного спектру E_c знаходиться нижче енергії нативної укладки E_N .

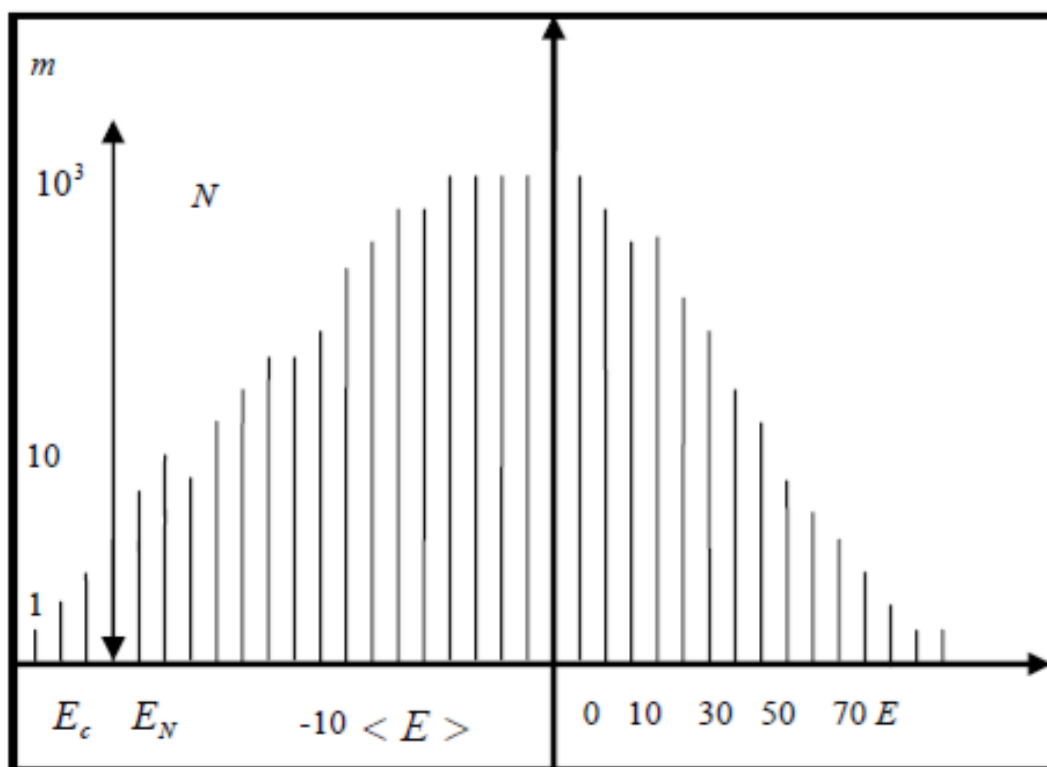


Рисунок 2.3 - Плотність енергетичного спектру білку, зашумлена похибками

Проте на основі властивостей гомологічних білків можна впровадити процес усунення зашумлення енергетичних оцінок. Нативна укладка ланцюга N може бути знайдена в процесі згортки ланцюга, де потенціал кожної взаємодії усереднений по гомологам. Обчислена енергія нативної структури E'_N представлена у наступній формі:

$$E'_N = E_N + \Delta E_N, \quad (2.18)$$

де E_N – справжнє значення енергії нативної структури;

ΔE_N – похибка енергетичної оцінки.

Далі представлений алгоритм оцінки енергетичних похибок ШІС.

2.2.3 Алгоритм оцінки енергетичних похибок ШІС

Крок 1. Усереднення потенціалів по гомологам:

$$\langle E_i^* \rangle_G = \frac{\sum_i^G E_i^*}{G}, \quad (2.19)$$

де символ $\langle \dots \rangle$ означає усереднення по гомологам;

G - число гомологічних пептидів.

Крок 2. Визначення обчисленої енергії нативної структури по усередненим гомологам:

$$\langle E_i^* \rangle_G \approx E_N, \quad (2.20)$$

Крок 3. Визначення Z -факторів:

$$Z = \frac{E_N - \langle E \rangle}{\sqrt{\langle (E - \langle E \rangle)^2 \rangle}}, \quad (2.21)$$

де $\langle E \rangle$ - середнє число стандартних відхилень по гомологам;

E - енергія випадково вибраної укладки ланцюга.

Крок 4. Розпізнавання нативної структури білків по гомологам і визначення достовірності прогнозу на основі ШІС в залежності від значень Z -фактору. Розраховуються коефіцієнти ризику прогнозування:

$$K_R(G_i) = |1 - Z_i|, i = \overline{1, n} \quad (2.21)$$

Таким чином, нативна структура білкового ланцюга, що відповідає мінімуму енергії зв'язку, є для кожного класу визначеною і дозволяє визначити приналежність гомологів до якого-небудь класу рішень.[46]

2.3 Висновки за розділом 2

Оскільки проекти проходять певні етапи оцінки, то є необхідність впровадження різних підходів для визначення найбільш пріоритетних проектів. В даному розділі були розглянуті деякі фінансові та поведінкові моделі, а також приділено увагу застосуванню штучних імунних мереж для оцінювання та прогнозу ризиків. Завдяки цьому у лиць, що приймають рішення, є варіативність у застосуванні певних підходів для портфельного аналізу в залежності від багатьох зовнішніх та внутрішніх факторів.

РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИБОРІ НАПРЯМКУ РОЗВИТКУ НЕПАКУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ДУНАПАК ТАВРІЯ»

3.1 Опис та характеристика задачі

Основним напрямком роботи ТОВ «Дунапак Таврія» є виготовлення продукції з гофрокартону, яка відповідає міжнародним нормам і стандартам екологічності, та призначена виключно для транспортування чи зберігання певних виробів. Такі вироби можна умовно розділити на три категорії: гофролисти, класичні 4-х-клапанні ящики та гофролотки.

Проте, переймаючи досвід Європи і заходячи на територію екологічних товарів для повсякденного використання, було створено новий департамент, що займається непакувальними рішеннями. Було виділено чотири можливих напрямки розвитку, таких як:

1. Дитячі конструктори-розмальовки.
2. Меблі для дому.
3. Елементи декору та інше.
4. Фотозони та стенди.

Перевагами продуктів з гофрокартону є:

1. Екологічність.
2. Легкість.
3. Можливість переробки.
4. Відносна довговічність.
5. Відповідність багатьом європейським стандартам якості.
6. Доступність.

Для дослідження відповідності і практичного інтересу для компанії проекти пройшли через п'ять етапів, згаданих у першому розділі.

Етап попереднього скринінгу одразу відсіяв перший четвертий проект – фотозони та стенди, оскільки даний проект не узгоджувався зі стратегічною ціллю компанії перейти до універсальних рішень, що потребують мінімальну завантаженість робочого персоналу, а розробка продукції такого плану апріорно включає створення унікальної продукції, на подальше виготовлення якої йде багато людино-годин. Також він суперечить ряду інших проектів, що впроваджуються на підприємстві, і спрямовані на зменшення використання ручної праці. З точки зору відповідності стратегії найбільш вдалим є проект дитячих конструкторів-розмальовок. Інші проекти хоч і складні у виготовленні, але можуть бути розроблені каталоги типової продукції.

На етапі індивідуального аналізу проектів були виділені певні критерії, спільні для кожного проекту, що дозволяють порівнювати їх між собою на майбутніх етапах.

Таблиця 3.1 - Критерії оцінки ефективності проектів

Код критерію	Назва критерію	Проект 1	Проект 2	Проект 3
K1	Грошові витрати на запуск проекту, тис грн	125	210	170
K2	Середня вартість однієї одиниці товару, грн	115	1050	450
K3	Очікуваний обсяг продажів за місяць, шт	1200	200	400
K4	Час, необхідний на повний цикл виготовлення, дні	4	8	5
K5	Кількість людей, задіяна у виробництві	4	10	8
K6	Середня оцінка ідеї, на основі опитування (від 1 до 5)	5	2	4

Дані критерії є загальними для усіх проектів та в повній мірі описують кожен проект.

На наступному етапі, який називається скринінгом, йде перевірка за допомогою чистої приведеної вартості на окупність проектів через 3 роки.

Розрахуємо NPV по кожному з проектів і припущенням, що ставка дисконту постійна і дорівнює 25%:

$$\text{Проект 1: NPV} = \frac{14400 \cdot 115 - 125000 - (480000 + 500000)}{(1+0,25)^1} + \frac{14400 \cdot 115 - 980000}{(1+0,25)^2} + \frac{14400 \cdot 115 - 98000}{(1+0,25)^3} = 1219550 \text{ грн.}$$

$$\text{Проект 2: NPV} = \frac{2400 \cdot 1050 - 210000 - (840000 + 900000)}{(1+0,25)^1} + \frac{2400 \cdot 1050 - 1740000}{(1+0,25)^2} + \frac{2400 \cdot 1050 - 1740000}{(1+0,25)^3} = 1354560 \text{ грн.}$$

$$\text{Проект 3: NPV} = \frac{4800 \cdot 450 - 170000 - (720000 + 650000)}{(1+0,25)^1} + \frac{4800 \cdot 450 - 1370000}{(1+0,25)^2} + \frac{4800 \cdot 450 - 1370000}{(1+0,25)^3} = 1406080 \text{ грн.}$$

Як бачимо, результати обрахунку показують, що усі три проекти не є збитковими і найбільш прийнятним за даним показником є проект №3. Проте на основі тільки цього показника неможливо прийняти рішення, так як тут не враховані ризики, немає порівняння між проектами в інших розрізах, окрім як економічного та, оскільки в Україні непакувальними рішеннями ще ніхто серйозно не займався, прогноз на такий період скоріш за все є неточним і може не відповідати дійсності. До того ж тут не враховується динаміка змін вартості витрат, прибутку та обсягів продажу. Саме тому переходимо на наступний етап.

На етапі відбору проектів в даній роботі застосовується метод аналітичних ієрархій.

Були проведені опитування експертів в розрізі попарних порівнянь проектів по критеріях та самих критеріїв в рамках поставленої задачі. На основі цих порівнянь була побудована суперматриця і за допомогою нормування та центрування блоків ми отримали стохастичну суперматрицю.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	П1	П2	П3
K1	0,089	0,100	0,122	0,111	0,130	0,140	0,042	0,123	0,068
K2	0,074	0,043	0,082	0,078	0,075	0,073	0,066	0,096	0,116
K3	0,079	0,084	0,046	0,096	0,116	0,098	0,104	0,065	0,040
K4	0,068	0,083	0,066	0,050	0,055	0,055	0,069	0,037	0,093
K5	0,085	0,099	0,107	0,103	0,055	0,085	0,088	0,059	0,056
K6	0,106	0,091	0,077	0,061	0,068	0,049	0,132	0,121	0,129
П1	0,100	0,100	0,125	0,371	0,333	0,167	0	0	0
П2	0,200	0,225	0,163	0,050	0,150	0,207	0	0	0
П3	0,200	0,175	0,213	0,079	0,017	0,127	0	0	0

Рисунок 3.1 - Нормована стохастична суперматриця порівнянь

Далі шляхом зведення її у степінь ми отримаємо стійку граничну суперматрицю.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	П1	П2	П3
K1	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128
K2	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107	0,107
K3	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106	0,106
K4	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085	0,085
K5	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
K6	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135	0,135
П1	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
П2	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115	0,115
П3	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093	0,093

Рисунок 3.2 - Стійка гранична суперматриця

Як бачимо найбільш впливовими критеріями для нас були початкові вкладення та сприйняття ідеї продукту на основі опитування. Саме тому не дивно, що найбільш прийнятним проектом серед множини альтернатив є перший проект. Другий проект також є доволі цікавим і цифри це лише підтверджують, саме тому ми додаємо їх обох до нашого портфеля. Оскільки в нашому випадку ресурси дозволяють захопити ще й третій проект, то ми також включаємо його до портфеля, але маємо на увазі, що він не є пріоритетним.

Після відбору проектів йде етап коригування портфеля. На даному етапі в рамках цієї магістерської дисертації йде пошук балансу у портфелі за допомогою методів лінійного програмування. Для вирішення поставленої задачі була розроблена математична модель наступного вигляду:

$$\max(85 * x_1 + 150 * x_2 + 100 * x_3),$$

$$x_2 + x_3 \leq 600,$$

$$x_1 \leq 1300,$$

$$x_1 \geq 800,$$

$$x_2 \leq 220,$$

$$x_3 \leq 420,$$

де x_1, x_2, x_3 – кількість одиниць продукції кожного проекту, що планується реалізувати.

Дана задача вирішується за допомогою симплекс методу. Оптимальний план: $x_1 = 1300$ штук, $x_2 = 220$ штук, $x_3 = 380$ штук. Цільова функція при таких вхідних даних набуває значення 181500 грн чистого прибутку.

Отримавши такі результати ми можемо зробити висновок, що є сенс вкладати найбільше зусиль у виробництво товарів першого проекту через легкість у виробництві і дешевизну матеріалу, потім йде продукція другого проекту, через високу націнку, а потім вже товари третього продукту. В математичній моделі були враховані обмеження, зумовлені виробничими потужностями, які можуть бути виділені на кожен вид продукції.

3.2 Висновки за розділом 3

В даному розділі був розглянутий реальний кейс, який описує проблему запуску нового напрямку товарів на пакувальному комбінаті. За основу були взяті чотири проекти. Автор чесно провів їх через усі етапи портфельного аналізу, які були згадані в попередніх розділах, та застосував різні методи для максимально об'єктивної оцінки кожного проекту. Ще на першому етапі був відсіяний один проект, оскільки він йшов у розріз обраній стратегії компанії.

Інші ж проекти зрештою були включені до інноваційного портфеля і наступні етапи показали на які з них слід звернути увагу в більшій мірі.

Даний підхід є універсальним і тому може застосовуватися аналогічним чином і в інших сферах та компаніях.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТАП-ПРОЕКТУ

4.1 Опис ідеї проекту

Як було написано раніше відбір проектів до інноваційного портфеля це складний процес однією складовою якого є аналіз ризиків. На цьому етапі недоцільно використовувати міркування, що спираються на відчуття лиця, що приймає рішення. Саме тому постає необхідність в розробці програмного продукту, який давав би точні результати, використовуючи певні конкретні показники.

Основна ідея продукту – це закладення в функціонал інтелектуальної системи технології оцінювання ризиків на основі імунно-мережевої моделі, що розроблена в рамках даного дослідження.

Таблиця 4.1 - Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Аналіз ризиків інвестування в інноваційні проекти	Впровадження нових продуктів, процесів чи ідей в компанії чи установі з оглядом на можливі ризики і врахуванням їх при відборі проектів	Точний аналіз ризиків дасть змогу отримати об'єктивну оцінку, яка не спирається на особисті почуття лиця, що приймає рішення

Таблиця 4.2 - Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

№ п/п	Техніко-економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари конкурентів			W (слаб ка стор она)	N (нейт раль на стор она)	S (сильн а сторо на)
		Мій проект	INEC	BitSight Enterprise Analytics			
1.	Витрати робочих годин за одиницю часу на 10 робітників на розробку нових проектів	610	500	635			+
2.	Витрати робочих годин за одиницю часу на 10 робітників на зміни в існуючому функціоналі	350	400	425			+
3.	Витрати робочих годин за одиницю часу на 10 робітників на управління, обробку вимог, мітинги	175	175	140		+	

4.2 Технологічний аудит проекту

За мережевою архітектурою можна виділити два великих підходи до створення додатку для управління проектами (Таблиця 4.3).

Desktop (Настільні) — Програмне забезпечення знаходиться на робочому столі кожного користувача. Це надає найбільш гнучкий інтерфейс. Такі програми зазвичай дозволяють зберігати інформацію в файл, який в подальшому може бути викладений в загальний доступ для інших користувачів або ж дані зберігаються в центральній базі даних.

Web-based (Веб-інтерфейс) — Програмне забезпечення є веб-додатком, доступ до якого здійснюється за допомогою браузера. Перевагами такого типу є те, що доступ може бути здійснений з будь-якого комп'ютера, не потрібна установка додаткових додатків, можливість простого налаштування контролю доступу. Серед недоліків — швидкість роботи нижче, ніж у звичайних додатків. Крім того, проблеми з доступом до сервера або його вихід з ладу ведуть до повної недоступності інформації.

Таблиця 4.3 - Технологічна здійсненність ідеї проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Веб-додаток	Наявність розроблених математичних алгоритмів, метрик, команди розробників веб-додатку, мобільного додатку та серверної частини з базою даних, Наявність хмарних обчислювальних та зберезувальних ресурсів для масштабування проекту	Наявні	Доступні
2	Програма для кожної операційної системи	Наявність розроблених математичних алгоритмів, метрик, команди розробників C++, C#, Objective-C, мобільного додатку — Java, Swift, та серверної частини з базою даних, Наявність хмарних обчислювальних та зберезувальних ресурсів для масштабування проекту	Наявні	Доступні
Обрана технологія реалізації ідеї проекту: програма для кожної операційної системи				

Для реалізації будь-яким наведеним шляхом наявні і доступні необхідні ресурси. В цілому, проект може бути реалізовано.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Таким чином, обраний продукт для реалізації — система оцінювання ризиків проектів для використання в будь-яких компаніях та установах, розроблена під ПК.

Виходячи з цього, оцінювання ринку рентабельності цілком схоже із рентабельністю будь-якого desktop-додатку. Безперечно, в зв'язку з розвитком ринку консалтингових послуг по всьому світу, на сьогодні ринок подібних систем розвивається дуже швидко: тільки компанія INEC має 3 тис. корпоративних клієнтів серед компаній, що розташовані в країнах колишнього СРСР всіх розмірів, а її конкуренти щодня пропонують нові аналогічні покращені рішення.

За умови урахування великої кількості вимог ринку, та за умови безкомпромісної роботи з пошуку компаній-клієнтів, рентабельність бізнесу може бути дуже високою, а за провалу продаж — нульовою, оскільки розробка мінімального корисного продукту може бути реалізована безкоштовно співзасновниками стартапу, на основі їх особистої впевненості та мотивації.

Таблиця 4.4 - Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	1000-5000
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	1-5 млрд. дол. США
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Клієнти суттєво більш прихильні до старих популярних продуктів; необхідність фінансування кампанії з популяризації
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	—
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	0 — 85%

За попереднім оцінюванням, ринок є привабливим для входження. Дослідження детальних потреб ринку наведено у Таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Характеристика потреб ринку

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Інструмент для контролю перебігу виконання проектів	Всі компанії, крім компаній дуже малого розміру	Продуктові та аутсорсингові компанії, як було показано, мають відмінні бізнес процеси	Продуктові компанії мають більш суворі вимоги до якості продукту та більш широкий спектр відповідальності за продукт

Продовження таблиці 4.5

2	Інструмент для планування	Всі компанії, крім компаній дуже малого розміру	Продуктові та аутсорсингові компанії, як було показано, мають відмінні бізнес процеси	Аутсорсинговим компаніям більш важлива гнучкість планування
3	Централізований контроль ресурсів (ERP)	Середні та великі компанії	Продуктові та аутсорсингові компанії, як було показано, мають відмінні бізнес процеси	Дохід аутсорсингової компанії залежить лише від виконаної роботи, і не залежить від маркетингу
4	Оптимізація бізнес процесу	Середні та великі компанії	Всі компанії прагнуть оптимізувати свої процеси, але це вимагає від них досвіду і наявності даних	—
5	Організація зворотнього зв'язку між розробниками даної компанії та користувачами розроблених нею продуктів	Компанії всіх розмірів, як правило, більшість продуктових	Володіння продуктом покладає на компанію необхідність займатися збором та обробкою вимог від її безпосередніх користувачів	Наявність модуля коментарів/відгуків/автоматичного створення нових задач

Проведений аналіз факторів, що впливають позитивно та негативно на впровадження продукту на ринку. Отримані результати подано у Таблицях 4.6, 4.7.

Таблиця 4.6 - Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Клієнти не розглядають аналіз ризиків як суттєву перевагу	Клієнти не схильні вибирати даний продукт на основі його ключової переваги, оскільки не мають уявлення про потенційний позитивний вплив на їхню роботу.	Проведення досліджень та представлення клієнтам детальних розрахунків, наскільки вони можуть покращити своє планування при використанні пропонованої техніки порівняно зі звичайним.
2	Ресурси стартапу закінчаться до того, як буде реалізовано мінімальний привабливий для ринку продукт	Ресурси стартапу закінчаться до того, як буде реалізовано мінімальний привабливий для ринку продукт	Залучення в команду розробки високодосвідчених менеджерів керування проектом

Таблиця 4.7 - Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Стартап-інкубатори	Для прискорення ранніх стадій розробки, стартап може знайти собі інвесторів серед спеціалізованих компаній	Активна участь в програмах для стартапів, створення великої кількості зв'язків

4.4 Висновки за розділом

Реалізація запропонованого підходу можлива у якості програмного продукту, споживачами якого є компанії різного розміру та структури. Ринок для подібних продуктів лише формується та перспективи його зросту вкрай високі. Найбільш бажаною для користувачів є реалізація у вигляді веб-додатку.

Продукт орієнтований на ринок B2B. Тому монетизація додатку може бути оформлення у вигляді підписки на доступ до веб-сервісу із вартістю, що збільшується в залежності від кількості споживачів.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі вирішена задача розробки методології керування інноваційним портфелем проектів запуску нового напрямку виробництва на пакувальному комбінаті на усіх етапах, починаючи з ідеї і до завершення. Вирішення поставлених завдань і досягнення цілей дають змогу зробити наступні висновки по проведеній роботі:

1. Розроблено концептуальну модель керування портфелем інноваційних проектів з можливістю підлаштовувати її під різні компанії, спираючись на застосовувані методології, процеси та стратегії цих компаній.

2. На основі підприємства ТОВ «Дунапак Таврія» виділено оптимальний набір метрик і критеріїв для оцінки нового виду виробництва у розрізі портфельного аналізу.

3. Введено ряд етапів для ретельного і повного аналізу проектів. На етапі попереднього скринінгу йде перевірка проектів на відповідність стратегії, під час індивідуального аналізу виділяється ряд критеріїв, спільних для кожного проекту, на етапі скринінгу розраховується чиста приведена вартість, під час етапу вибору портфеля використовується метод аналізу мереж і вже під час коригування портфеля за допомогою симплекс-методу йде балансування портфеля.

4. На основі запропонованого алгоритму зроблено висновки по розробленим проектам та представлені рекомендації по подальшому розвитку.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Roussel P. A., Saad K. N., & Erickson T. J. Third generation R & D (Vol. 5). Cambridge, MA: Harvard Business School Press Boston, 1991. 434 p.
2. Barczak G., Griffin A., & Kahn K. B. Perspective: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2008 PDMA best practices study*. *Journal of product innovation management*. Pittsburgh. 2009. №12. P. 3-23.
3. Cooper R. G., Edgett S. J., & Kleinschmidt E. J. Portfolio Management for New Products. Cambridge, MA: Basic Books, 2001. 452 p.
4. Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. Portfolio Management for New Products. Cambridge, MA: Basic Books, 2002. 386 p.
5. Cooper R. G., Edgett S. J., & Kleinschmidt E. J. New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*. Pittsburgh. 1999. №17. P. 333-351.
6. Archer N., & Ghasemzadeh F. Project Portfolio Selection and Management The Wiley guide to managing projects. Massachusetts. 2007. №34. P. 237-255.
7. Bower J. L. (1986). Managing the resource allocation process. Harvard, NY: Business Press, 1986. 544 p.
8. Cooper R. G., Edgett S. J., & Kleinschmidt E. J. (1998b). Portfolio Management for New Products. Perseus, MA: Reading, 1998. 322 p.
9. Kavadias, S., & Loch, C. H. Optimal project sequencing with recourse at a scarce resource. *Production and Operations Management*. New York. 2003. №26. P. 433-444.
10. Meskendahl S. The influence of business strategy on project portfolio management and its success—A conceptual framework. *International Journal of Project Management*. London. 2010. №28. P. 807-817.

- 11.Archer N. P. & Ghasemzadeh F. An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*. London. 1999. №17. P. 207-216.
- 12.Chien C. F. A portfolio–evaluation framework for selecting R&D projects. *R&D Management*. New York. 2002. №32. P. 359-368.
- 13.Cooper R. G. Stage-gate systems: a new tool for managing new products. *Business Horizons*. London. 1990. №33. P. 44-54.
- 14.Lieb E. B. How many R&D projects to develop? *Engineering Management, IEEE Transactions on*. Berlin. 1998. №45. P. 73-77.
- 15.Linton J. D., Walsh S. T., & Morabito J. Analysis, ranking and selection of R&D projects in a portfolio. *R&D Management*. New York. 2002. №32. P. 139-148.
- 16.Amer P., Fox G., & Smith C. Economic weights from profit equations: appraising their accuracy in the long run. *Animal Science*. Boston. 1994. №58. P. 11-18.
- 17.Bard J. F. Using multicriteria methods in the early stages of new product development. *Journal of the Operational Research Society*. London. 1990. №6. P. 755-766.
- 18.Bard J. F., Balachandra R., & Kaufmann P. E. An interactive approach to R&D project selection and termination. *Engineering Management, IEEE Transactions on*. Berlin. 1988. №35. P. 139-146.
- 19.Killen C. P., Hunt R. A., & Kleinschmidt E. J. Project portfolio management for product innovation. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Berlin. 2008. №25. P. 24-38.
- 20.Chao R. O., & Kavadias S. A theoretical framework for managing the new product development portfolio: when and how to use strategic buckets. *Management Science*. New York. 2008. №54. P. 907-921.
- 21.Cowlrick I., Hedner T., Wolf R., Olausson M., & Klofsten M. Decision-making in the pharmaceutical industry: analysis of entrepreneurial risk and

- attitude using uncertain information. *R&D Management*. New York. 2011. №41. P. 321-336.
22. Faulkner T. W. Applying 'options thinking' to R&D valuation. *Research technology management*. Berlin. 1996. №39. P. 50-56.
 23. Lilien G. L., & Kotler P. Marketing decision making: A model-building approach, New York, WD: Harper & Row, 1983. 544 p.
 24. Curwin J., & Slater R. Quantitative methods for business decisions: *Cengage Brain*. New York. 2008. №28. P. 33-35.
 25. Turban E. Decision support and expert systems: management support systems, New York, WD: Prentice Hall PTR, 1990. 322 p.
 26. Kester L., Griffin A., Hultink E. J., & Lauche K. Exploring Portfolio Decision-Making Processes. *Journal of Product Innovation Management*. New York. 2011. №28. P. 641-661.
 27. Cooper R. G., Edgett S. J., & Kleinschmidt E. J. Benchmarking best NPD practices. *Research-Technology Management*. New York. 2004. №47. P. 31-43.
 28. Cooper R. G., Edgett S. J., & Kleinschmidt E. J. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. *R&D Management*. New York. 2001. №31. P. 361-380.
 29. Kester L., Hultink E. J., & Lauche K. Portfolio decision-making genres: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*. Berlin. 2009. №26. P. 327-341.
 30. Kolbe L., de Man A.-P., & Bossink B. The strategic decision making perspective: How do high-tech firms reach decisions?, Rome: JPRS, 2013. 378 p.
 31. Dean J. W., & Sharfman M. P. Does decision process matter? A study of strategic decision-making effectiveness. *Academy of management Journal*. London. 1996. №39. P. 368-392.
 32. Cowlrick I., Hedner T., Wolf R., Olausson M., & Klofsten M. Decision-making in the pharmaceutical industry: analysis of entrepreneurial risk and

- attitude using uncertain information. *R&D Management*. New York. 2011. №41. P. 321-336.
33. Atuahene-Gima K., & Li H. Strategic decision comprehensiveness and new product development outcomes in new technology ventures. *Academy of management Journal*. London. 2004. №47. P. 583-597.
34. Elbanna S. & Child J. Influences on strategic decision effectiveness: Development and test of an integrative model. *Strategic Management Journal*. New York. 2007. №28. P. 431-453.
35. Floricel S., & Ibanescu M. Using R&D portfolio management to deal with dynamic risk. *R&d Management*. New York. 2008. №38. P. 452-467.
36. Cuervo-Cazurra A. & Annique Un C. Why some firms never invest in formal R&D. *Strategic Management Journal*. New York. 2010. №31. P. 759-779.
37. Benner M. J. & Tushman M. (2002). Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries. *Administrative Science Quarterly*. London. 2002. №47. P. 676-707.
38. Аткинсон Э.А., Банкер Р.Д., Каплан Р.С., Юнг М.С. Управленческий учёт. Санкт-Петербург: ООО «Диалектика», 2019. 880 с.
39. Андросюк А.Д. Метод формування стратегічно-орієнтованого портфеля інноваційних проєктів: дипломна робота бакалавра 06.06.2018 / Нац. техн. ун-т України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Київ, 2018. 79 с.
40. Кудрявцев Д.В., Григорьев Л.Ю., Бобриков С.А. Метод стратегического выравнивания деятельности организации на основе технологии развертывания функции качества. *Наука и техника*. Москва. 2018. №134. С. 45-56.
41. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. Москва: Олимп-Бизнес, 2006. 240 с.
42. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимости и обратных связях: Аналитические сети / ред. А.В.Андрейчиков, О.Н.Андрейчикова; пер. с

- англ. А.В.Андрейчков, О.Н.Андрейчикова. Москва: Издательство ЛКИ, 2008. 262 с.
- 43.de Castro, Leandro N. Artificial Immune Systems: A New Computational Intelligence Approach. Springer. 2002. №32. P. 57–58.
- 44.Tarakanov O. Formal peptide as a basic of agent of immune networks: from natural prototype to mathematical theory and applications. St. Petersburg. 1999. №45. P. 281-292.
- 45.Самигулина Г.А. Разработка оптимальной иммуносетевой модели для прогнозирования рисков сложных инвестиционных проектов. *Интеллектуальные системы управления и сети*. Алматы. 2018. №28. С. 33-39.
- 46.Самигулина Г.А. Разработка интеллектуальных экспертных систем управления на основе технологии искусственных иммунных систем. Алматы: ИПИУ МОН РК, 2008. 288 с.
- 47.Иберла К. Факторный анализ. Москва: Статистика, 1980. 473 с.